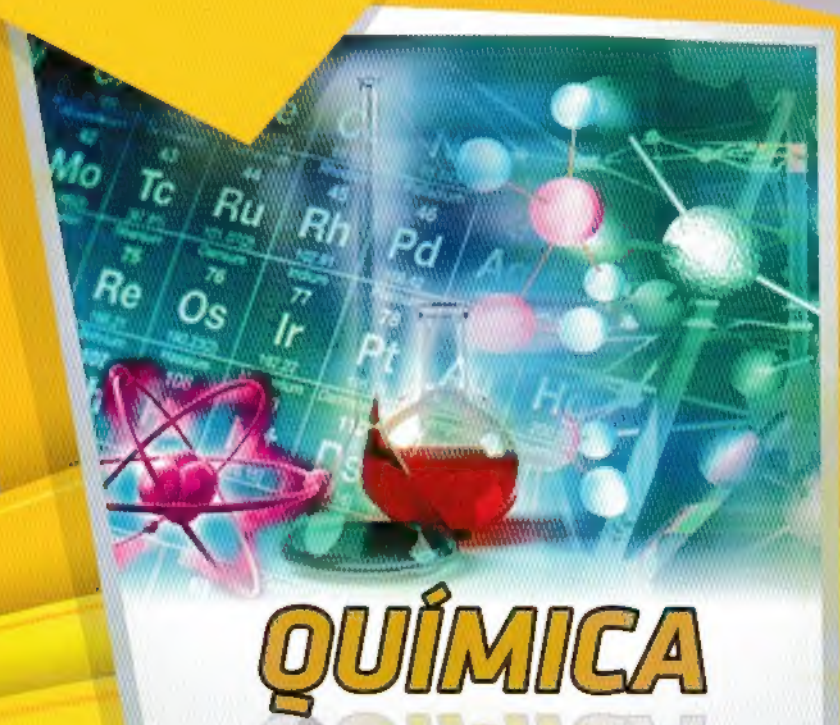
Teoría y Práctica

Química Orgánica I:
Carbono, Petróleo e Hidrocarburos

15



¡Full CEPRES!
+ EXAMENES DE ADMISION

Miguel Zavala Vargas

FONDO EDITORIAL
RODO
Siempre competitivo

E&M

Teoría y Práctica

Química Orgánica I:
Carbono, Petróleo e Hidrocarburos

15

QUÍMICA

¡Full CEPRES!
+ EXAMENES DE ADMISION

Miguel Zavala Vargas

FONDO EDITORIAL
RODO
Siempre competitivo

E&M

PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2017, en está oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE QUÍMICA,** desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica , ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

Fondo Editorial RODO
De: Walter Z. Benitez Nuñez.

E&M

FONDO EDITORIAL RODO

QUÍMICA ORGÁNICA I

QUÍMICA - BOLETÍN 15

ESTA ES UNA OBRA COLECTIVA - EQUIPO PEDAGÓGICO
Miguel Zavala Vargas

EDITADO por
FONDO EDITORIAL RODO
de Walter Z. Benitez Nuñez
Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña
LIMA 05, PERÚ ☎ 424 - 6350 992 - 796104

1a. Edición - Julio 2017

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú
N°: 2017 - 07911

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS
José Miguel Gallo Ballena

Se término de imprimir en Julio del 2017 en:
GRAFIC PLUS S. A. C.
Jr. Chincha N° 434 A. H. VI ZONA LIMA - Lima 11

Prohibida la reproducción total o parcial de este boletín, por cualquier medio, sin permiso escrito de la Editorial

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los compuestos orgánicos superan en número a los inorgánicos debido a las cadenas de toda forma y tamaño que forman los átomos de carbono, se encuentran presentes en los seres vivos, animales y plantas en gran parte de los objetos o sustancias a nuestro alrededor e incluso año tras año se descubren otros nuevos, es por ello que también se le denomina la química del carbono.

Hasta el siglo XIX se creía que los únicos capaces de producir compuestos orgánicos eran los seres vivos, para cuya formación se creía necesario el concurso de una "fuerza vital".

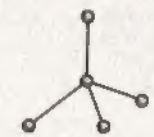
En 1828 Friederich Wohler logra sintetizar la urea a partir de un compuesto inorgánico, desechando de esta manera la teoría vitalista.

$$\underset{\text{Cianato de amonio (Inorgánico)}}{NH_4CNO} \xrightarrow{\text{calor}} \underset{\text{Urea (Orgánico)}}{CO(NH_2)_2}$$

EL CARBONO Y SUS PROPIEDADES

Es un no metal, sólido, inodoro, insípido e insoluble en agua, de carácter reductor. El carbono en su forma libre presenta 2 formas alotrópicas grafito y diamante.

GRAFITO
Sistema Hexagonal



DIAMANTE
Sistema Tetraédrico

El átomo de carbono presenta las siguientes propiedades:

1. TETRAVALENCIA

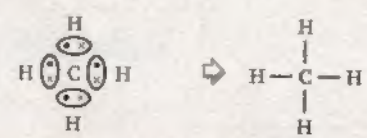
Debido a su estructura electrónica, el carbono puede compartir cuatro pares de electrones.

Ejemplo: $_6C = 1s^2\,2s^{②}\,2p^{②}$ ⇨ $\times\underset{\times}{\overset{\times}{C}}\times$ (exitado) $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$

2. COVALENCIA

Capacidad del carbono de compartir electrones con otros no metales formando enlaces covalentes.

Ejemplo: Metano: CH_4

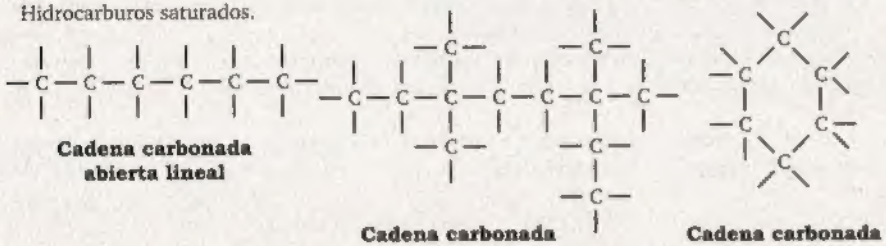


3. AUTOSATURACIÓN

Representa la propiedad del carbono de unirse entre si formando cadenas lineales, ramificadas o cíclicas (cerradas).

Ejemplo:

Hidrocarburos saturados.

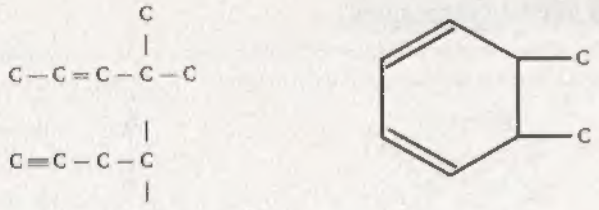


Cadena carbonada abierta lineal

Cadena carbonada abierta ramificada

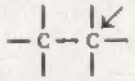
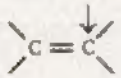
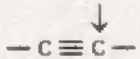
Cadena carbonada cerrada o cíclica

Hidrocarburos insaturados: Son aquellos que presentan enlace doble y/o enlace triple:



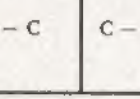
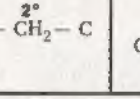
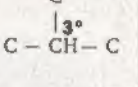
4. HIBRIDACIÓN

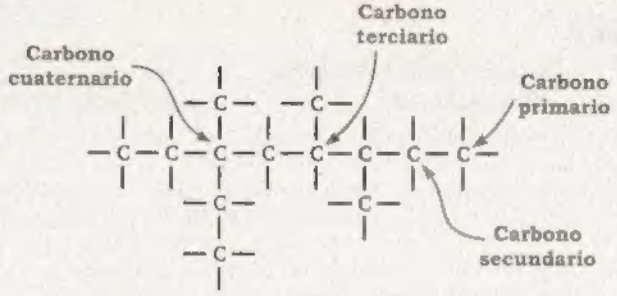
Es la combinación de orbitales atómicos y forman orbitales idénticos de mayor estabilidad, forman los enlaces sigma.

HIBRIDACIÓN	ESTRUCTURA	GEOMETRÍA
sp^3		TETRAÉDRICA (109°)
sp^2		TRIGONAL PLANAR (120°)
sp		LINEAL (180°)

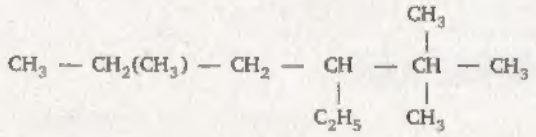
TIPOS DE CARBONO

De acuerdo al número de átomos de carbono al cual esta enlazado otro carbono pueden ser primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios.

Primario	Secundario	Terciario	Cuaternario
			



Ejercicio: Determinar el # de carbono 1°, 2°, 3° y 4°.



TIPOS DE FÓRMULAS

1. FÓRMULA GLOBAL

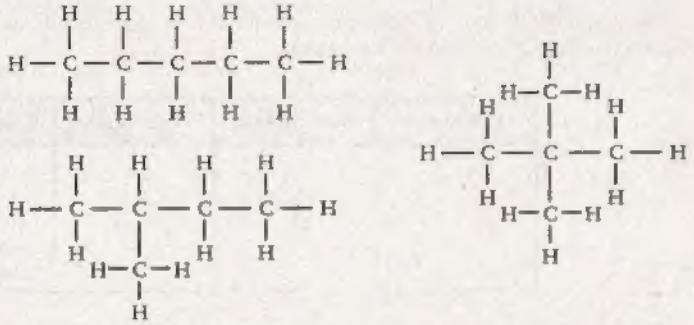
Nos indica solo el número de átomos de cada elemento en un compuesto.

Ejemplo: C_3H_8, $C_6H_{12}O_6$, C_2H_7N

2. FÓRMULA DESARROLLADA

Aquella donde se puede apreciar los enlaces entre átomos.

Ejemplo: Para la fórmula global: C_5H_{12}



3. FÓRMULA

Ejemplo: Para las fórmulas anteriores:

CONDENSADA	SEMIDESARROLLADA
• $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
• $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
• $CH_3C(CH_3)_2CH_3$	$CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$

NOMENCLATURA ORGÁNICA

Esta conformado por: PREFIJO (*1) SUFIJO (*2)

1. El prefijo lo determina el número de carbonos de la cadena principal.

N°C	PREFIJO	N°C	PREFIJO
1	MET	8	OCT
2	ET	9	NON
3	PROP	10	DEC
4	BUT	11	UNDEC
5	PENT	12	DODEC
6	HEX	15	PENTADEC
7	HEPT	20	EICOS

2. El sufijo o terminación lo determina el grupo funcional al cual pertenece el compuesto.

Por ejemplo:

ALCANO ⟶ "ANO"
ALQUENO ⟶ "ENO"
ALQUINO ⟶ "INO"
ALCOHOL ⟶ "OL"
ALDEHÍDO ⟶ "AL"

EL PETRÓLEO

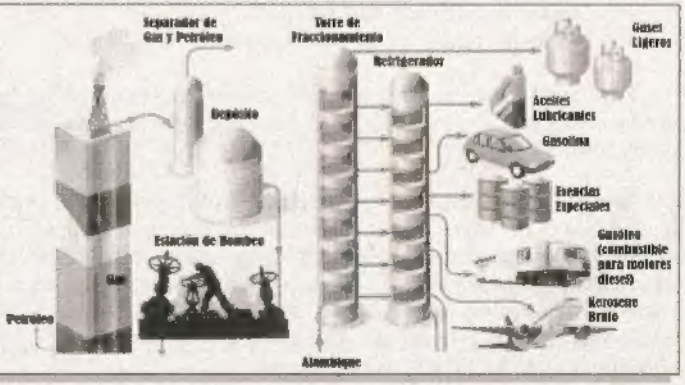
INTRODUCCIÓN

EL PETRÓLEO, Uno de nuestros más importantes recursos naturales, es una sustancia química muy interesada y complicada, que aunque contiene pequeñas proporciones de Azufre, nitrógeno y Oxígeno, el petróleo está formado en su mayor parte por sustancias Hidrocarbonadas, cuyas moléculas tienen desde 1 a 50 o más átomos de Carbono y encierra un gran variedad de formas moleculares como las parafinas, ciclo-parafinas (o naftaleno), y sustancias aromáticas formadas por Benceno, Tolueno, Naftalenos y compuestos semejantes.

El mundo consume 75 000 000 de barriles de crudo al día de las reservas totales del planeta, estimadas en dos billones, de las cuales ya se han utilizado 9000 000 millones, al ritmo actual, la producción de barriles de petróleo durará unos cuarenta años más.

A partir de 1 953, de los productos obtenidos del petróleo y Gas Natural se han preparado unos 12 billones de kilogramos, de productos químicos (12 billones de kilogramos de combustibles). El petróleo se emplea para producir: Combustibles para Aviones, Automóviles y Sistemas de Calefacción, así como para la elaboración de Cosméticos, Fertilizantes, Plásticos y un sinnúmero de productos más, quizás más aplicaciones que cualquier otra sustancia. ¿Cuá es su origen? ¿Desde cuando se emplea? La Biblia relata que más de 2 000 años (a.C.)

La Familia del Petróleo.- Gracias a los conocimientos generados por la química, se pueden obtener del petróleo numerosos y variados elementos, fundamentalmente combustibles, que usamos a diario y que han revolucionado al mundo moderno. La separación y transformación de estos derivados se realiza al interior de una refinería.



E&M

Una obra consultada, define el petróleo o crudo, del siguiente modo: "Líquido natural oleaginoso e inflamable, constituido por una mezcla de hidrocarburos que se extraen de lechos geológicos continentales o marítimos mediante diversas operaciones de destilación y refino, de él se obtienen distintos productos utilizables con fines energéticos o industriales: **Gasolina**, **Queroseno**, **Nafta**, **Gasóleo**, etc.

CONCEPTO

El petróleo es una mezcla mineral compleja de hidrocarburos, mineral porque se encuentra en el interior de la tierra y compleja porque está constituido de hidrocarburos líquidos y sólidos, mezclados en distintos y variables proporciones, que le dan la apariencia de un líquido negro y viscoso dependiendo del tipo de suelo. Etimológicamente significa aceite de roca.

ORIGEN DEL PETRÓLEO

El petróleo se origina por la descomposición bacterial de restos orgánicos, que fueron depositados junto con diversos sedimentos (limo y arcilla) en el fondo de antiguos mares poco profundos, en ausencia de oxígeno. Por su elevada temperatura y presión del interior de la tierra se produjo la transformación de dichos residuos en unos 100 millones de años.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Es una mezcla mineral compleja de composición variable, de hidrocarburos de muchos puntos de ebullición y estados sólidos, líquidos y gaseoso, que se disuelven unos en otros para formar una solución de viscosidad variable.

Contiene:

- Hidrocarburos saturados o parafinas.
- Hidrocarburos etilénicos u olefinas.
- Hidrocarburos acetilénicos.
- Hidrocarburos cíclicos ciclánicos.
- Hidrocarburos bencénicos o aromáticos.
- Compuestos oxigenados (derivados de hidrocarburos etilénicos, por oxidación y polimerización).
- Compuestos sulfurados (tiofeno, etc.).
- Compuestos nitrogenados cíclicos (piridina, etc.).

En el petróleo natural, ademas de hidrocarburos, existen nitrógeno, azufre, oxígeno, colesterina, productos derivados de la clorofila y de las heminas (porfirinas) y, como elementos, trazas, vanadio, níquel, cobalto y molibdeno.

La composición química del petróleo es muy variable, hasta el punto de que los cuatro tipos fundamentales de hidrocarburos: parafinas (hidrocarburos saturados), olefinas (hidrocarburos insaturados), naftalenos (hidrocarbutos cíclicos saturados o cicloalcanos), e hidrocarburos aromáticos, no solamente son diferente en un yacimiento a otro, sino también las diversas sustancias que es preciso eliminar más o menos completamente; gas, azufre (que junto con el sulfhídrico, mercaptanos y tioalcoholes pueden alcanzar un 3%), agua más o menos salada, compuestos oxigenados y nitrogenados, indicios o vestigios de metales etc.

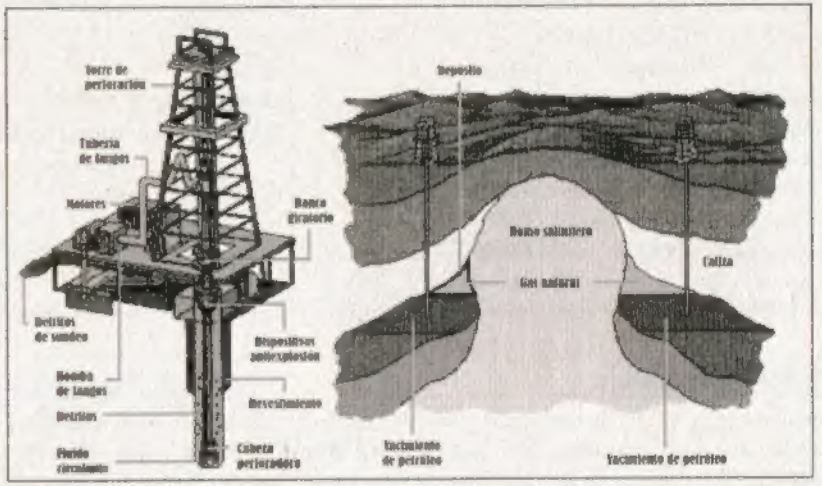
OBTENCIÓN DEL PETRÓLEO

1. EXPLORACIÓN

Consiste en la ubicación de la zona petrolífera mediante estudios geológicos, pruebas sísmicas (a base de pequeñas detonaciones en el interior del terreno de prueba), gravimétricos, fotos por satélite, etc.

2. PERFORACIÓN

Una vez ubicado la posible zona se perfora el subsuelo, generalmente de 200 – 300 metros, la presión del gas hace surgir espontáneamente al petróleo, a veces en forma violenta.



3. EXPLOTACIÓN

Comprobando la existencia del crudo, transporta y almacena para su posterior tratamiento.

4. REFINACIÓN

Tratamientos previos

Comprobando la existencia del crudo, transporta y almacena para su posterior tratamiento.

- Separación de partículas sólidas en suspensión por filtración.
- Separación de agua por diferencia de densidad (el agua es inmiscible y más denso que el petróleo).
- Se realiza el desalado químico; eliminación de sales como NaCl y $MgCl_2$ esto es necesario porque al ponerse en contacto el crudo con el vapor de agua forma HCl siendo esto altamente corrosivo.
- Endulzamiento: eliminación del azufre y sustancias sulfurosas, para esto se hace un lavado con soda.

Destilación Fraccionada

Consiste en la separación del "petróleo crudo" en sus componentes, lo cual se basa en las diferentes temperaturas de ebullición que tienen los hidrocarburos, obteniéndose fracciones las cuales son mezclas de compuestos con similares puntos de ebullición.

PRIMERA REFINACIÓN POR DESTILACIÓN
(DESTILACIÓN ATMOSFÉRICA)

T °C	FRACCIÓN	N °C	USO
< 20	Gas	≤ 4	Combustible y síntesis
20 – 60	Éter de petróleo	5 – 6	Solvente
10 – 100	Ligroina	6 – 7	Solvente
100 – 205	Gasolina	5 – 10	Combustible
180 – 230	Querosene	11 – 12 y aromáticos	Combustible de motores a reacción
230 – 305	Aceite ligero	13 – 17	Combustible de motores diesel
305 – 405	Aceite pesado	18 – 25	Combustible de calderas
Liq. no volátiles	Lubricantes	Cadena larga unida a ciclos	Lubricantes
Sólidos no volátiles	Asfalto	Estructuras policíclicos	Carreteras

GASOLINA NATURAL

Se llama así a la fracción que destila entre 100 – 205°C, es de bajo octanaje. La calidad de la gasolina natural se mejora adicionando aditivos como tetraetilplomo, así añadiendo 0,75 – 3,00 mL/galón de T.E.P aumenta de 20 – 70 octanos a 80 octanos, esto ocurre porque los polvillos de Pb generados amortigua la combustión.

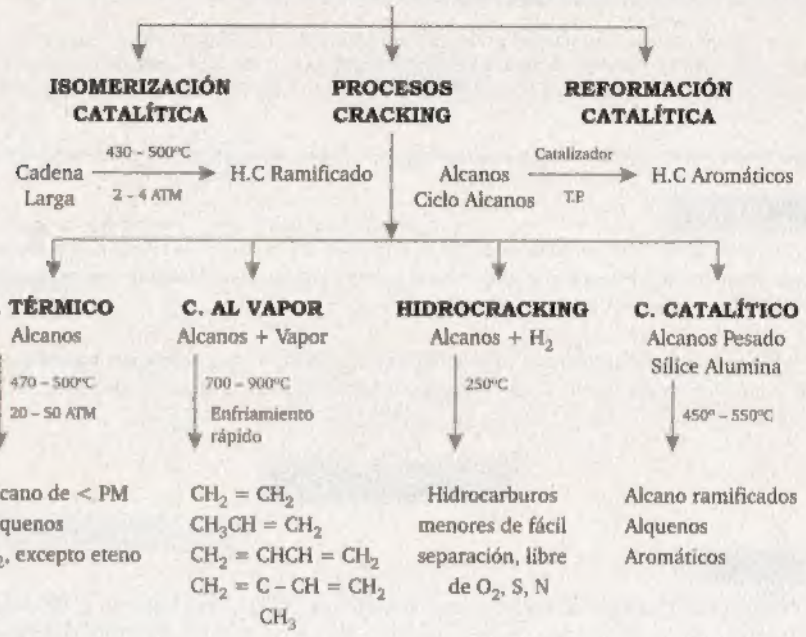
$$(CH_3CH_2)_4\,Pb + O_2 \longrightarrow O_2 + CO_2 + H_2O + Pb$$

Para evitar que los polvillos de plomo se acumule en los conductores del motor, se añade otro aditivo como bromuro o cloruro de etileno.

$$\begin{array}{l} CH_2 - CH_2 \\ | \quad\quad | \\ Cl \quad\quad Cl \end{array} + Pb \longrightarrow CO_2 + H_2O + PbCl_2$$

La industria petroquímica produce gasolina de mayor calidad por los procesos de isomerización catalítica y fundamentalmente por el proceso de craqueo catalítico.

FRACCIÓN LÍQUIDA PESADA



ÍNDICE DE OCTANO (I. O)

La tendencia de un combustible a combustionar sin detonar o explosionar se indica mediante el índice de octano como el n – heptano detona fuertemente en el motor se da un índice de octano de cero (0), en cambio el 2, 2, 4 – trimetil pentano (isooctano) arde suavemente, por lo que se le asigna un índice de 100. Como se puede ver el índice de octano aumenta al disminuir el peso molecular y aumentar las ramificaciones. Los alquenos, cicloalcanos e hidrocarburos aromáticos tienen índice de octano elevado.

Ejemplo:

HIDROCARBURO	I.O.	HIDROCARBURO	I.O.
– Metano	100	– 2,3 dimetil hexano	78,9
– Propano	99,5	– Isooctano	100
– Pentano	61,9	– Benceno	106
– Heptano	0	– tolueno	120
– 3 – metil heptano	35	– Octano	– 17

E&M

OBSERVACIÓN

el octanaje, indica el grado del poder antidetonante de la gasolina, así tenemos que, una gasolina de 80 octanos, presenta el mismo rendimiento de una verdadera gasolina de laboratorio que contiene una mezcla de 80 partes en volumen de isooctano con 20 partes en volumen de n – heptano.

GAS NATURAL

Generalmente el petróleo va acompañado del gas natural, el cual es una mezcla de metano, etano propano y butano, donde casi siempre contiene más del 75% de metano. Cuando el gas natural contiene más de 95% de metano, se dice que el gas natural es seco.

Se obtiene también del petróleo, al momento de la extracción o por destilación fraccionada. Se usa como combustible, en calefacción. Los gases propano y butano se comprimen y se venden como gas licuado.

HIDROCARBUROS

CONCEPTO

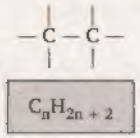
Compuestos binarios formados exclusivamente por átomos de carbono y de hidrógeno, clasificados en diversas series, basadas en la forma de la molécula y el tipo de enlace entre átomos de carbono. Se clasifican en:

- ALIFÁTICOS
  - Acíclicos
    - Saturados: Alcanos
    - Insaturados: Alquenos, Alquinos
  - Cíclicos
    - Ciclo alcanos
    - Ciclo alquenos
- AROMÁTICOS: Derivados del Benceno (C_6H_6)

ALCANOS

Son hidrocarburos saturados también conocidos como parafinas, debido a su poco reactividad, frente a reactivos comunes como agentes oxidantes ($KMnO_4$, H_2SO_4, $K_2Cr_2O_7$, etc.), ácidos y bases fuertes. Su fuente natural es el petróleo y el gas natural.

Presentan enlace simple entre los átomos de carbono, por lo tanto la hibridación del carbono es sp^3. Su fórmula general es:



C_nH_{2n+2}

Donde: n: # de carbonos
$n = 1, 2, 3$

Nomenclatura: Se le agrega la terminación "ANO"

Ejemplo:

- CH_4 : metano
- C_2H_6 : CH_3CH_3: etano
- C_3H_8 : $CH_3CH_2CH_3$: propano
- C_4H_{10} : $CH_3CH_2CH_2CH_3$: butano
- C_5H_{12} : $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$: pentano
- C_6H_{14} : $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$: hexano

RADICALES ALQUILO (R–)

Teóricamente se obtienen al quitar un hidrógeno "H^+" de los alcanos para nombrarlos, al prefijo se le agrega la terminación IL o ILO.

Ejemplo:

- $CH_4 \xrightarrow{-H^+} CH_3-$: metil o metilo
- $CH_3CH_3 \xrightarrow{-H^+} CH_3CH_2-$: etil o etilo
- $CH_3CH_2CH_3 \xrightarrow{-H^+} CH_3CH_2CH_2-$: propil
- $CH_3CH_2CH_2CH_3 \xrightarrow{-H^+} CH_3CH_2CH_2CH_2-$: butil

NOMENCLATURA DE HIDROCARBUROS RAMIFICADOS

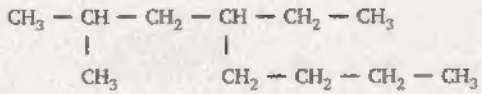
Forma: RADICALES (*1) CADENA PRINCIPAL (*2)

* **1.** Los radicales se nombran por orden alfabético: etil, metil, propil

* **2.** La cadena principal da el nombre del compuesto ella contiene:
  - La mayor cantidad de carbonos o grupos sustituyentes.
  - Se enumera y enuncia por el extremo mas próximo al grupo sustituyentes.
  - En el nombre se indica la ubicación del radical y de los grupos sustituyentes en la cadena principal si se repite colocar los prefijos, di, tri, tetra, etc.

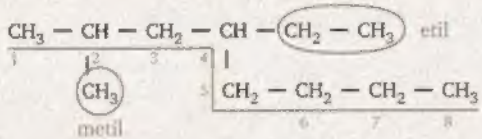
E&M

Ejemplo: Nombrar el siguiente hidrocarburo:



Solución:

- Se encuentra la cadena principal la cual es la mas larga.



- Se enumera del extremo mas próximo a los radicales. Luego se identifican los radicales y sus respectivas numeraciones.
- Se nombran en orden alfabético de los radicales.

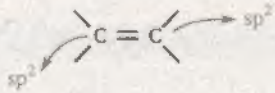
4 – etil – 2 – metiloctano

ALQUENOS

Son también conocidos como olefinas, debido que el etileno o eteno C_2H_4, se designa como gas oléfico (gas formador de aceites), ya que cuando se trataba con cloro o bromo formaba líquidos aceitosos.

Estos compuestos son sensibles a la oxidación por lo tanto son atacados por soluciones diluidas de $KMnO_4$ en medio ácido, presentan isomería de posición e isomería geométrica.

Además son denominados hidrocarburos no saturados, presentan por lo menos un enlace doble entre átomos de carbono:



Fórmula general: C_nH_{2n} ; $n = 2, 3, 4, \ldots$

(con un enlace doble)

Nomenclatura: Al prefijo, se le agrega la terminación "ENO"

Ejemplo: C_2H_4 : $CH_2 = CH_2$: eteno (etileno)

C_3H_6 : $CH_2 = CH - CH_3$: propeno

C_4H_8 : $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$: 1 – buteno

$CH_3 - CH = CH - CH_3$: 2 – buteno

$CH_2 = C(CH_3) - CH_3$: 2 – metil propeno

C_5H_{10} : $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH = CH_2$: 1 – penteno

$CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$: 2 – penteno

$CH_3 - C(CH_3) = CH - CH_3$: 2 – metil – 2 – buteno

DIENOS

Tanto de origen natural como sintético, se conocen compuestos que contienen más de un doble enlace etilenico en la molécula. Las mas comunes son los alquenos con dos doble enlace llamados dienos

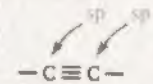
Ejemplo: C_3H_4 : $CH_2 = C = CH_2$: 1,2 – propadieno (aleno – dieno acumulado)

C_4H_6 : $CH_2 = CH - CH = CH_2$: 1,3 – butadieno (dieno conjugado)

C_5H_8 : $CH_2 = CH - CH_2 - CH = CH_2$: 1,4 – pentadieno (dieno aislado)

ALQUINOS

Son también llamados hidrocarburos acetilenicos, su característica estructural es poseer como mínimo un triple enlace entre átomos de carbono.



Fórmula general: C_nH_{2n-2} ; $n = 2, 3, 4, \ldots$

(con un enlace triple)

Nomenclatura: Al prefijo, se le agrega la terminación "ENO"

Ejemplo: C_2H_2 : $CH \equiv CH$: etino (acetileno)

C_3H_4 : $CH \equiv C - CH_3$: propino

C_4H_6 : $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$: 1 – butino

$CH_3 - C \equiv C - CH_3$: 2 – butino

E&M

C_5H_8 : $CH_3-C\equiv C-CH_2-CH_3$: 2–pentino

$CH_3-CH(CH_3)-C\equiv CH$: 3–metil butino

C_8H_{14} : $CH_3-CH(CH_3)-C\equiv C-CH(CH_3)-CH_3$: 2,5 - dimetil – 3 – hexino

- Enmos: $C_nH_{2n+2-2d-4t}$

  donde: d = # dobles, t = # triples.

HIDROCARBUROS CÍCLICOS

Los hidrocarburos cíclicos son aquellos compuestos formados por carbono e hidrógeno, que se encuentran formando cadenas cerradas, en los ciclos con 3 o 4 átomos de carbono se forman ángulos menores a la hibridación entre átomos de carbono, disminuyendo de esta forma el ángulo normal de equilibrio según la geometría, lo que ocasiona una tensión angular, haciéndolos reactivos e inestables.

CICLO ALCANOS

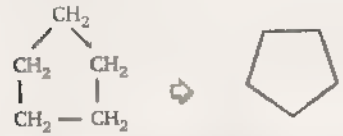
Fórmula general: C_nH_{2n} ; n = 3, 4, 5, ...

Nomenclatura Para nombrarlos se le antepone la palabra "ciclo"

Ejemplos:

Ciclo propano C_3H_6

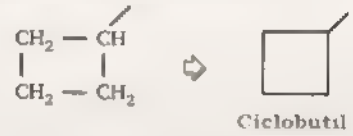
Ciclo butano C_4H_8



Ciclo pentano C_5H_{10}

Ciclo hexano — Silla (mas estable) C_6H_{12}

Radicales cíclicos: ciclo + prefijo + il

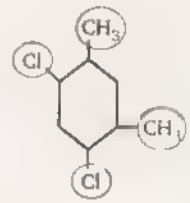


Ciclobutil

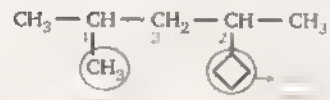
NOMENCLATURA DE CICLOALCANOS SUSTITUIDOS

- Se empieza por el grupo de mayor jerarquía.
- Luego por orden alfabético.

Ejemplos:



1,5 – dicloro – 2,4 dimetilciclohexano



2 – ciclobutil – 4 – metilpentano

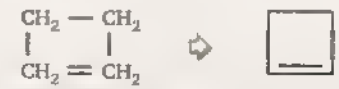
CICLO ALQUENOS

Son olefinas de cadena carbonada cerrada. Tienen por fórmula general

C_nH_{2n-2} ; n = 4, 5, 6,

Nomenclatura: Para nombrarlos se le antepone la palabra ciclo seguido por el prefijo y la terminación ENO.

Ejemplos:

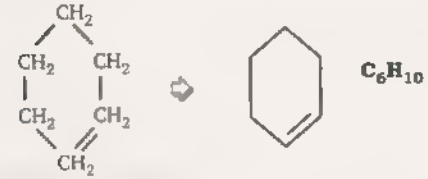


Ciclo buteno C_4H_6

E&M

Ciclo penteno

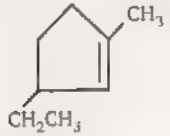
C_5H_8



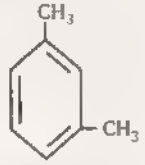
Ciclo hexeno

C_6H_{10}

Ejemplos de cicloalquenos sustituidos



3 – etil – 1 – metil – ciclopenteno



1,3 – dimetil – 1,3,5 – ciclohexatrieno

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

Es el benceno (C_6H_6) y todos los compuestos de comportamiento similar, las propiedades aromáticas son las que lo diferencian de los hidrocarburos alifaticos. Se obtienen por destilación seca del alquitrán de hulla o por reformación catalítica de los hidrocarburos obtenidos del petróleo.

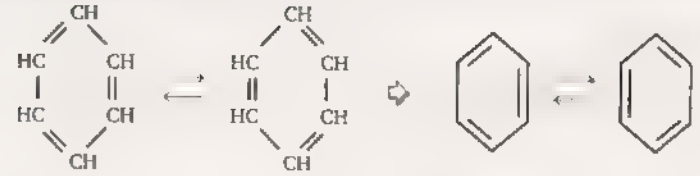
Carbón mineral (Hulla) $\xrightarrow[\text{Ausencia de } O_2]{600 - 1000^\circ C}$

- Sólido: Coque
- Gas: Gas de Hulla: H_2, CO, NH_3, H_2S, CH_4
- Líquido: alquitrán $\xrightarrow{\text{Dest. seca}}$ Benceno, Tolueno, etc } Aromáticos

BENCENO

Es un liquido incoloro apolar, inflamale y es componente básico de los hidrocarburos aromáticos, sus vapores son muy tóxicos, es menos denso que el agua e insoluble en ella, pero soluble en compuestos apolares como el éter.

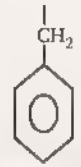
Fue descubierto por M. Faraday en 1826, poco después se estableció su fórmula global C_6H_6 y en 1865 August Kekule propuso que la mejor estructura del benceno sería una estructura anular, un compuesto cíclico resonante que consta de 6 átomos de carbono según:



También:

Como radical:

Fenil



Bencil

La resonancia del benceno hace que este compuesto sea altamente estable en comparación al alqueno presentando solo reacciones de sustitución.

AROMATICIDAD

* Molécula plana.
* Cíclica
* Carbono sp^2
* Resonancia

además:

Regla de Huckel: $\#e\,\pi = 4n + 2$

Ejemplo:

En total 5 enlaces π; en Huckel

$5 \times 2 = 4n + 2$

$2 = n$

∴ Como "n" es entero es aromático

Para el compuesto:

Reemplazando en Huckel

$\#e\,(\pi) = 4n + 2$

$2 \times 4 = 4n + 2 \rightarrow \frac{3}{2} = n$

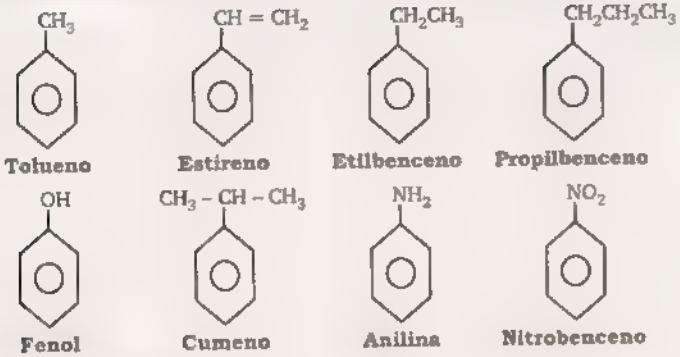
∴ Como "n" no es entero no es aromático

DERIVADOS DEL BENCENO

La estabilidad del benceno se verifica en su comportamiento químico debido a que se produce reacciones de sustitución de sus átomos de hidrógeno, comportándose como una parafina (alcano). En estas sustituciones no se rompe el anillo bencénico.

A. Derivados monosustituidos

Muchos de los hidrocarburos aromáticos tienen nombres comunes. Estos nombres comunes se emplean también en la nomenclatura IUPAC

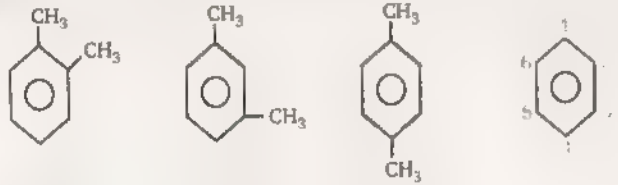


Tolueno **Estireno** **Etilbenceno** **Propilbenceno**

Fenol **Cumeno** **Anilina** **Nitrobenceno**

B. Derivados disustituidos

Cuando hay 2 sustituyentes en el anillo, las posiciones relativas e indican mediante los prefijos orto, meta y para (isómeros de posición), en la nomenclatura se toma en cuenta el orden alfabético. Ejemplos.



Orto (o) **o – xileno**

Meta (m) **m – xileno**

Para (p) **p – xileno**

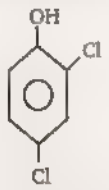
Posición: 1,2 → orto "o" 1,3 → meta "m" 1,4 → para "p"

1,3 – dibromobenceno
m – dibromobenceno

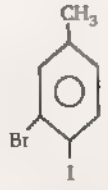
m – cresol

C. Derivados polisustituidos

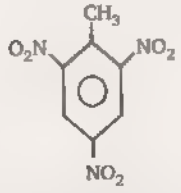
Ejemplos:



2,4 – dicloro fenol



3 – bromo – 4 – iodotolueno

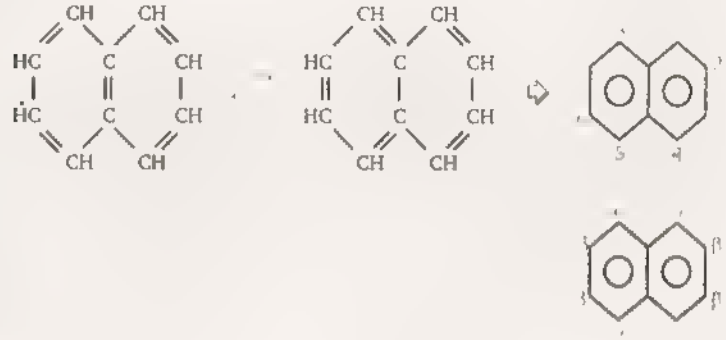


2,4,6 – trinitro tolueno (T.N.T)

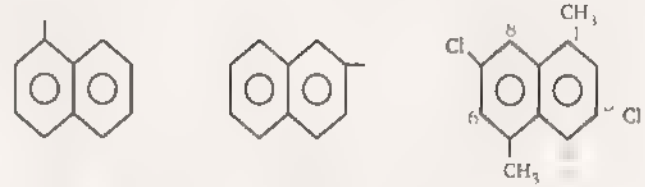
ANILLOS FUSIONADOS DEL BENCENO

A. Naftaleno ($C_{10}H_8$)

Es un sólido de color blanco, descubierto en el alquitrán de hulla en 1819 su temperatura de fusión es 80°C y de ebullición de 218°C. Como subluma fácilmente y es tóxico para los insectos y pequeñas larvas, se han usado contra las polillas durante muchos años.

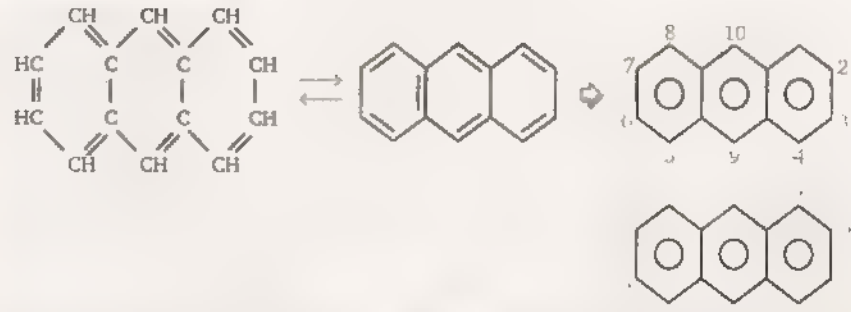


Radicales:



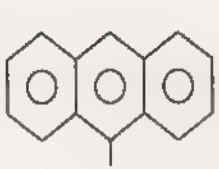
α – Naftil β – Naftil **3,7 – dicloro – 1,5 dimetilnaftaleno**

B. Antraceno ($C_{14}H_{10}$)

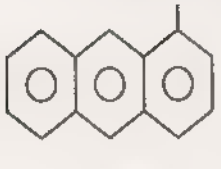


E&M

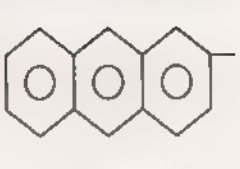
Radicales:



γ – Antracil

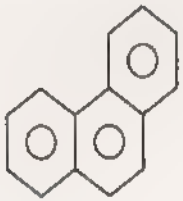


α – Antracil

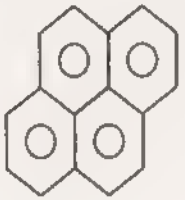


β – Antracil

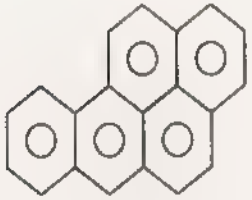
Otras derivadas fusionadas del benceno.



Fenantreno



Pireno



Benzopireno

Pentaceno

NIVEL BÁSICO

1. Con respecto a la síntesis de la urea señale lo correcto:
   I. La desarrolló Friedrich Wohler en 1828
   II. La reaccion fue $NH_4CNO \rightarrow CONH_2)_2$
   III. Permitió dejar de lado la "teoría vitalista"

   A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
   D) I y III E) Todas

2. Marque la alternativa que corresponda a las características generales de los compuestos orgánicos
   I. Son estables a altas temperaturas
   II. Tiene puntos de ebullición relativamente bajos
   III. Habitualmente son poco solubles en agua
   IV. En ellos predominan el enlace iónico

   A) I y II B) II y III C) III y IV
   D) I y V E) II y IV

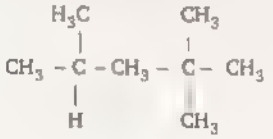
3. Con relación al carbono (Z = 6) se cumple que:
   I. Tiene seis (06) electrones en su capa de valencia
   II. Su capacidad de enlazarse a sí mismo le permite formar cadenas
   III. Su tetravalencia se explica mediante la hibridación de sus orbitales

   A) I, II y III B) I y III C) I y II
   D) Solo III E) II y III

4. El tipo de hibridación del átomo de carbono marcado con asterisco, respectivamente es:
   I. $CH_3 - CH_2 - CH_3$
   II. $CH_2 = CH - CH_3$
   III. $CH_3 - \overset{CH_3}{\overset{|}{C}}H - CH_3$
   IV. $CH_3 - C \equiv C - CH_3$

   A) sp^2, sp, sp^2, sp^3 B) sp^3, sp^2, sp^3, sp
   C) sp^3, sp, sp^3, sp^2
   D) sp, sp^2, sp, sp^3 E) sp, sp^3, sp, sp^2

5. El número de carbonos primarios, terciarios, secundarios y cuaternarios en la siguiente estructura es:



   A) 5, 0,1, 2 B) 4, 1, 1, 2
   C) 5, 1, 1, 1
   D) 4, 0, 2, 2 E) 5, 1, 0, 2

6. Señale las correspondencias correctas
   a. C_3H_8 b. C_4H_{10} c. CH_4
   ( ) Es el principal componente del gas natural.
   ( ) Es el principal componente del combustible empleado en los encendedores
   ( ) Es el principal componente del gas usado en las cocinas domésticas.

A) cba B) abc C) bca
D) bac E) cab

7. La fórmula de los restos isopropilo y tert - butilo son respectivamente:

I. $H_3C - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 -$

II. $H_3C - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} -$

III. $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} -$

IV. $\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH_2}} - CH_2 -$

V. $H_3C - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}} -$

A) IV y I B) II y V C) V y II
D) I y IV E) IV y III

8. Indicar el nombre IUPAC de:

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_2}{\underset{|}{CH}} - (CH_2)_4 - \underset{\displaystyle CH_2}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$
$$\qquad\qquad\quad CH_3 \qquad\quad CH_3$$

A) 3,8 – dimetil decano
B) 2,7 – dietil octano
C) 2 – etil – 7 – metil nonano
D) decano
E) 3,5 – dimetil decano

9. Indique la secuencia correcta con respecto a los hidrocarburos insaturados

( ) Son más reactivos que los alcanos
( ) Pueden ser de cadena abierta o cíclica
( ) Presentan átomos de carbono con hibridización sp o sp^2

A) FVF B) FVV C) VVV
D) VVF E) VFV

10. Indique la secuencia correcta con respecto a los alquenos.

( ) Pueden formar alcanos mediante reacciones de adición de hidrógeno.
( ) Los monoalquenos presentan la fórmula general C_nH_{2n}.
( ) Tiene mayor reactividad que los alcanos

A) VVF B) VFF C) FFF
D) VVV E) FFV

11. El nombre oficial del compuesto: $CH_2 = CH - CH(CH_3)_2$ es:

A) 1,1 – dimetil – 3 – buteno
B) Isopropil acetileno
C) 3 – metil – 1 – buteno
D) 3,3 – dimetil – 1 – buteno
E) metil propeno

12. Indique la secuencia correcta con respecto a los alquinos

( ) Si tienen sólo un triple enlace la fórmula general es C_nH_{2n-2}
( ) Se pueden obtener a partir de alcanos mediante reacciones de eliminación
( ) La combustión del acetileno es utilizada en soldadura autógena

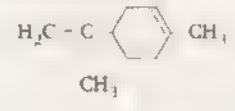
A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FVV

13. Indicar el nombre IUPAC del compuesto:

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - C \equiv C - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

A) 1,3 – dimetil – 1 – butino
B) 1,3 – dimetil – 1 – pentino
C) 3 – metil – 2 – pentino
D) 2 – hexino
E) 4 – metil – 2 – pentino

14. Nombre el compuesto



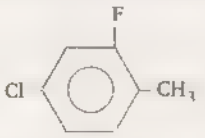
A) 2 – metil – 5 – isopropenilhexeno
B) 4 – isopropenil – 1 – metilciclohexeno
C) 4– isopropenil –1– metilhex – 1 – eno
D) 1– isopropenil – 4 – metilciclohexeno
E) 4 – propenil – 1 – metilciclohexano

15. Indique la secuencia correcta con respecto al benceno

( ) La molécula es plana, simétrica y apolar
( ) Sus átomos de carbono tienen hibridación sp^3
( ) Presenta 3 estructuras resonantes

A) FFF B) VFF C) VVF
D) VFV E) FFV

16. Nombre del compuesto



A) 2 – fluor – 4 – clorotolueno
B) 2 – fluor – 4 – cloroetilbenceno
C) 4 – cloro – 2 – fluortolueno
D) 3 – cloro – 5 – fluortolueno
E) 4 – cloro – 6 – fluortolueno

17. Considerando la condición de verdad (V) o falsedad (F) la relación correcta de afirmaciones

( ) La composición del petróleo depende del lugar de procedencia
( ) El petróleo es una mezcla de hidrocarburos líquidos, sólidos y gaseosos
( ) En el petróleo también existen H_2O, CO_2, H_2S

A) VVF B) VFF C) VVV
D) FFV E) FFF

18. Marque la alternativa que indica las fracciones obtenidas por destilación del petróleo en orden descendiente de sus temperaturas de ebullición

I. Gasolina II. Asfalto
III. Butano

A) I, II y III B) II, I y III
C) II, III y I
D) III, II y I E) III, I y II

19. Respecto al cracking del petróleo, marque la alternativa correcta

( ) Se realiza para producir la ruptura de hidrocarburos de alto peso molecular
( ) Puede ser térmico o catalítico
( ) Aumenta la producción de gasolina

E&M

( ) Se emplea para obtención de alquenos

A) VVVV B) VFFF C) VVFF
D) VVVF E) FFFV

20. Complete la expresión siguiente:
"El gas natural es una mezcla de hidrocarburos que se encuentran en el_____ el cual contiene gran cantidad de.....".

A) depósitos naturales, energía
B) zócalo continental, energía
C) subsuelo, aromáticos
D) zócalo continental, alquenos
E) subsuelo, metano

NIVEL INTERMEDIO

21. Señale lo que no corresponde a las caracteristicas generales de los compuestos del carbono

A) Segun la teoría vitalista los compuestos orgánicos sólo se pueden obtener a partir de los seres vivos (animales y/o plantas).
B) F. Wholer sintetizó el compuesto orgánico llamado urea, a partir de materia inorgánica o no viva.
C) Los compuestos orgánicos tienen altos puntos de fusión y de ebullición
D) No son compuestos orgánicos: Na_2CO_3, CO_2; CO; NaCN; HCN
E) Las fuentes naturales de obtención de compuestos de carbono son el petróleo, el gas natural y la hulla.

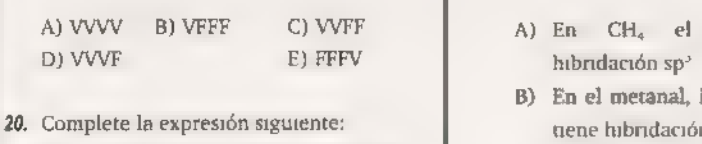
22. Respecto a las propiedades del carbono, señale la alternativa incorrecta

A) En CH_4 el carbono tiene hibridación sp^3
B) En el metanal, HCHO, el carbono tiene hibridación sp^2
C) En el propino, $CH_3 - C \equiv CH$, el tercer carbono contando de izquierda a derecha está autosaturado con hibridación sp
D) Los isómeros de los compuestos carbonados se explican por la tetravalencia del carbono
E) La formación de cadenas carbonadas abiertas o cerradas se explican por la autosaturación

23. Indicar verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
( ) La hibridación tipo sp^3 permite al carbono enlazarse con otros 4 átomos de carbono mediante enlaces simples
( ) La tetravalencia da al carbono la capacidad de enlazarse mediante enlace iónico a otros átomos iguales
( ) El átomo de carbono forma cadenas carbonadas debido a su capacidad de autosaturación
( ) La tetravalencia, significa que el átomo de carbono posee 4 valencias

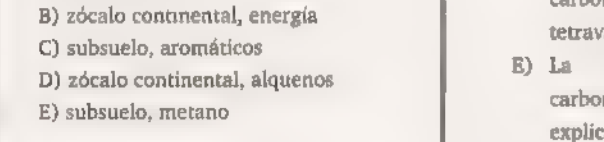
A) VFVF B) VVVF C) FVFV
D) FFFV E) VFFV

24. ¿Cuántos carbonos primarios, secundarios y terciarios respectivamente tiene el hidrocarburo siguiente?



A) 5, 6, 1 B) 6, 6, 1 C) 5, 4, 2
D) 5, 6, 2 E) 6, 4, 1

25. ¿Qué tipo de fórmulas son las siguientes?



II. $CH_3 - CH_2 - CH_3$
III. C_4H_8

A) condensada, desarrollada, molecular
B) molecular, semidesarrollada, desarrollada
C) desarrollada, condensada, molecular
D) semidesarrollada, desarrollada, molecular
E) desarrollada, semidesarrollada, molecular

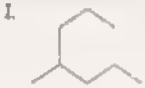
26. ¿En cuál de los siguientes compuestos se representan tres enlaces simples C - C en su fórmula semidesarrollada?

A) C_4H_8 B) C_4H_6 C) C_5H_{12}
D) C_4H_{10} E) C_6H_{14}

27. Identifique, cual no pertenece a la serie homóloga del eteno

A) $CH_2 = CH \quad CH_2 - CH_3$
B) $CH_2 = CH - (CH_2)_2 - CH_3$
C) $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$
D) $CH_2 = CH \quad (CH_2)_3 - CH_3$
E) $CH_2 = CH - (CH_2)_4 - CH_3$

28. Determine los hidrocarburos que se indican, diga cuál es la fórmula global de los acíclicos

I. 
II.
III.
IV.

A) C_8H_{16}; C_6H_{12} B) C_8H_{18}; C_6H_{14}
C) C_8H_{16}; C_8H_{18}
D) C_5H_{12}; C_5H_{10} E) C_5H_{10}; C_6H_{12}

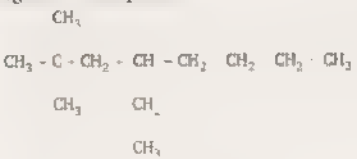
29. Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda:
( ) En los alcanos los átomos de carbono requieren una hibridación sp^3
( ) Para los alcanos de cadena lineal se cumple que a mayor número de átomos de carbono, mayor punto de ebullición
( ) El propano, componente del GLP, es un hidrocarburo que a condiciones ambientales se presenta en estado líquido

A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FFV

E&M

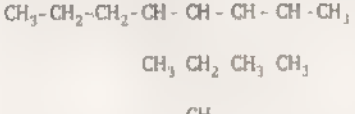
FONDO EDITORIAL RODO

30. ¿Cuál es el nombre correcto del siguiente compuesto?



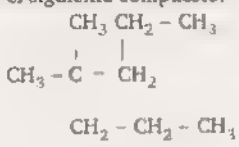
A) 2,2 – dimetil – 4 – etiloctano
B) 4 – etil – 2,2 – dimetiloctano
C) 5 – etil – 7,7 – dimetiloctano
D) 2,2 – dimetil – 4 – butilhexano
E) 3 - butil - 5,5 – dimetilhexano

31. ¿Cuál es el nombre IUPAC del hidrocarburo siguiente?



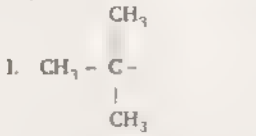
A) 4 – secbutil – 2,3 – dimetilheptano
B) 2,3,5 – trimetil – 4 – propilheptano
C) 4 – (1,2 – dimetilpropil) – 3 – metil heptano
D) 4 – etil – 2,3,5 – trimetiloctano
E) 2,3,5 – trimetildecano

32. Señale el nombre IUPAC, correcto, para el siguiente compuesto.



A) 3 – etil – 2 – metilpentano
B) 4,4 – dimetilheptano
C) 2 - metil – 2 – propilpentano
D) 2,2 – dipropilpropano
E) 1 – etil – 2,2 – dimetilpentano

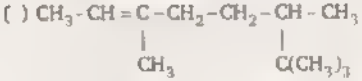
33. Nombrar los siguientes grupos alquilo:



A) butil	B) terbutil
sec butil	butil
propil	isopropil
sec propil	propil
C) terbutil	
secbutil	
propil	
isopropil	
D) terbutil	E) butil
butil	sec butil
propil	sec butil
isopropil	iso propil

34. Señale verdadero (V) o falso (F), según corresponda, los nombres asignados a cada compuesto:

( ) 2,3 – dimetilhexeno



( ) 3,7,7 – trimetil – 2 – octeno

( ) 1,2 – butadieno

A) FFF B) FFV C) FVV
D) VFF E) VVV

FONDO EDITORIAL RODO

35. Coloque verdadero (V) o falso (F) a las relaciones:

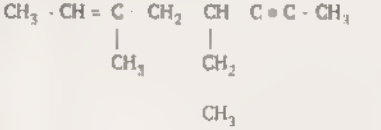
( ) $CH_2 = C = CH_2$ aleno

( ) $CH_2 = CH - CH = CH_2$ dienos conjugados

( ) $CH_3\,C\,C\,CH_2\,CH\,CH_2$ 5 – hexen – 2 – ino

A) VFF B) FVV C) FFV
D) VVV E) VVF

36. Indique el nombre oficial del siguiente compuesto.



A) 4 –etil –6 –metil –2 –octin –6 – eno
B) 6 –metil –4 –etil –2 –octin –6 – eno
C) 3 –metil –5 –etil –2 –octen –6 – ino
D) 5 –etil –3 –metil –2 –octen – 6 –ino
E) (a) y (b) son correctas

37. La combustión completa de un hidrocarburo requiere de **a** moles de oxígeno y produce **b** moles de dióxido de carbono y **c** moles de agua. ¿Cuáles son los valores de **a**, **b** y **c** para la combustión de 2 moles de acetileno?

A) 1, 1, 1 B) 3, 2, 3 C) 2, 1, 1
D) 5, 4, 2 E) 2, 4, 1

38. Indicar verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

( ) Las propiedades de los cicloalcanos son similares a los alcanos

( ) El ciclopropano y ciclobutano son gases, mientras que el ciclopentano y ciclohexano son líquidos volátiles.

( ) Son inflamables y buenos disolventes de grasas y aceites, los cicloalcanos

A) VVV B) VVF C) VFF
D) VFV E) FFF

39. Señalar falso (F) o verdadero (V), acerca de las propiedades generales de los cicloalcanos simples

( ) Sus propiedades son similares a la de los alquenos

( ) Su fórmula general es C_nH_{2n}

( ) Los cicloalcanos estables de 5 ó 6 carbonos dan reacciones de adición

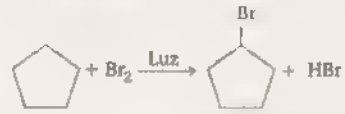
A) FFV B) VFV C) VVV
D) FVF E) FFF

40. Respecto a los cicloalcanos, determine las propiedades que corresponden a los mismos:

I. Con excepción del ciclopropano y ciclobutano, los demás cicloalcanos son pocos reactivos y tienen un comportamiento similar a los alcanos

II. La reactividad del ciclopropano y ciclobutano se debe en gran parte a la tensión de sus anillos

III El ciclopentano reacciona con el bromo de acuerdo a la siguiente reacción.



A) Sólo I B) II y III C) Sólo II
D) Sólo III E) I, II y III

41 Con respecto a las propiedades generales de los cicloalcanos, indique las propiedades que son correctas:

I. Son apolares y por lo tanto solubles en n - hexano, C_6H_{14}
II. Los cicloalcanos más pequeños son inestables y tienen reacciones de adición
III. Los cicloalcanos son isómeros funcionales de los alcanos

A) I, II y III B) I y III C) II y III
D) I y II E) Sólo I

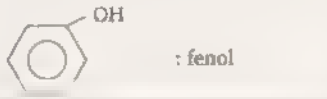
42. Marque la alternativa que contiene las proposiciones correctas acerca del benceno y su estructura:

I. La longitud del enlace C - C en el benceno es aproximadamente el promedio del enlace simple C - C y del enlace doble C = C
II. En la estructura del benceno existen 6 electrones deslocalizables, por lo cual presenta resonancia
III. La estructura del benceno, indica que sus reacciones son de adición al enlace doble C = C

A) I y III B) II y III C) I y II
D) Sólo II E) Sólo I

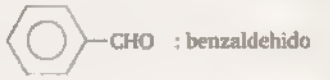
43. Identifique el nombre que no corresponde, en los siguientes compuestos:

A) : ácido benzoico

B)  : fenol

C) : nitrobenceno

D) : tolueno

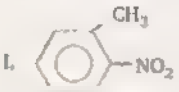
E)  : benzaldehido

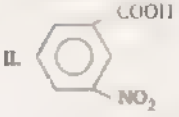
44. Con respecto al benceno indicar verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

( ) Presenta reacción de sustitución, todos sus hidrogenos son equivalentes
( ) Es una molécula muy estable, ya que presenta resonancia
( ) Su fórmula molecular es C_6H_6, que fue determinada en base a una serie de informaciones para formular al benceno con el ciclohexatrieno (Kekulé 1865)

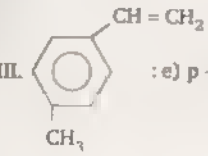
A) FFF B) FFV C) FVF
D) VVF E) VVV

45. Nombre los siguientes compuestos aromaticos de acuerdo al sistema común:

I.  : a) o - nitrotolueno
: b) p – nitrobenceno

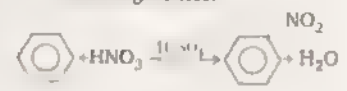
II. 

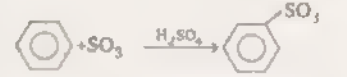
: c) Acido m nitrobenzoico
: d) Ácido p – nitrobenzoico

III.  : e) p – viniltolueno

A) Ib, IIc, IIIe B) Ia, IIb, IIIe
C) Ib, IId, IIIe
D) Ia, IIc, IIIe E) Ia, IId, IIIe

46. Señale como verdadero (V) o falso (F) las reacciones siguientes:

I. 

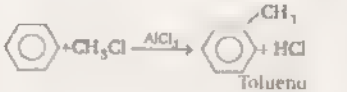
II. 

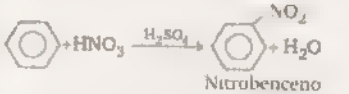
III

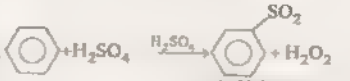
A) VVV B) VFV C) VFF
D) FFV E) FFF

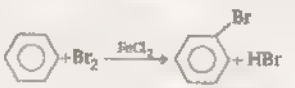
47. Determinar en cuál de las siguientes reacciones del benceno no se forma el producto indicado:

I
Clorobenceno

II. 
Tolueno

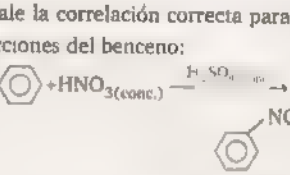
III. 
Nitrobenceno

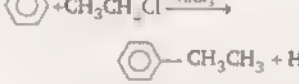
IV. 
Sulfobenceno

V. 
Clorobenceno

A) I B) II C) III
D) IV E) V

48. Señale la correlación correcta para las reacciones del benceno:

I. 
Nitración

II. 
Alquilación Friedel – Crafts

III.
Sulfonación

A) I, II B) II y III C) Sólo I
D) Sólo III E) I, II y III

49. Sobre el carbón señale el enunciado correcto.

A) Se forma por descomposición de vegetales y animales
B) Se clasifican por su contenido de carbono
C) A menor antigüedad mayor valor calórico
D) La antracita es el de menor valor combustible
E) A mayor antigüedad mayor contenido de humedad

50 Respecto al petróleo, identifique las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F)

( ) El petróleo en cualquier lugar geográfico presenta un color verde oscuro

( ) El petróleo crudo es una mezcla homogénea

( ) La calidad del petróleo se ve disminuida por la presencia de azufre, pues éste tiende a formar ácido sulfúrico que corroe los motores

A) VFV B) FVV C) FVV
D) FFV E) FFF

51. En relación al petróleo, señale la secuencia correcta:

I. Su mayor riqueza está en la presencia de hidrocarburos pesados
II. Suele denominársele aceite crudo
III. Tiene componentes sólidos, líquidos y gaseosos
IV. La destilación fraccionada es la base del petróleo

A) VVVF B) FVVV C) FVFV
D) FVVF E) VVFF

52. Las etapas secuenciales de la explotación del petróleo son:

I. Debutanación
II. Extracción
III. Perforación
IV. Almacenamiento
V. Exploración

A) IV, V, II, I, III B) V, III, II, IV, I
C) III, V, II, IV, I
D) II, I, III, V, IV E) II, V, III, I, IV

53. Sobre el petróleo y derivados, señale la secuencia correcta:

I. El petróleo es una mezcla de hidrocarburos alifaticos, aromáticos y de sustancias inorgánicas
II. La debutanación es la separación del butano
III. La refinación es un proceso químico en la que se separan las fracciones de hidrocarburos
IV. El cracking del petróleo se realiza para obtener gasolina
V. El gas natural es una mezcla de hidrocarburos combustibles y constituyentes no combustibles

A) VVFFF B) FVVFV C) VFFVV
D) VVVFV E) FVFFV

54. La..... del petróleo, comprende una..... que se realiza para separarlo en fracciones.

A) evaporación – deshidratación
B) refinación – destilación
C) extracción – condensación
D) refinación – debutanación
E) volatilización - condensación

55. Señále la secuencia que corresponde sobre el octanaje de la gasolina.

I. Indica su capacidad antidetonante
II. La gasolina de 97 octanos tiene un comportamiento similar a una mezcla de 97% de isooctano y 3% de n - heptano
III. Los aditivos como el metil terbutil éter mejoran su índice de octano

A) VVF B) FVV C) VFF
D) FFF E) VVV

56. Marque la secuencia correcta para la reacción que ocurre en el craking de petróleo·

$C_{16}H_{34} + \text{calor} \longrightarrow C_8H_{18} + C_8H_{16}$

I. Ambos productos son hidrocarburos no saturados
II. Uno de los productos es un octeno
III. El proceso también se denomina pirólisis
IV. Es una reacción exotérmica

A) FVVF B) FVVV C) FFVF
D) VFFV E) FVFV

57. Señale las proposiciones correctas:

I. El octanaje de una gasolina mide el grado de pureza de la misma
II. El tetraetilplomo es usado como un antidetonante, que no causa contaminación ambiental
III. La presencia de hidrocarburos aromáticos, mejora el octanaje de la gasolina

A) I B) II C) III
D) I y II E) Todas

58. Marque con verdadero (V) o falso (F) según corresponda:

I. Los combustibles fósiles son usados para liberar energía, antes que para formar compuestos químicos nuevos
II. La combustión incompleta de hidrocarburos produce sustancias tóxicas, entre ellas el CO y el hollín que contamina el aire
III. Es importante desarrollar fuentes de energía que sustituyan a los combustibles fosiles

A) VVV B) VFF C) VVF
D) FFV E) VFV

59. Señale la(s) proposición(es) incorrecta(s).

I. Ejemplos de combustibles fósiles son la hulla, el petróleo y el gas natural
II. La hulla es el combustible más limpio y eficiente que el petróleo y el gas natural
III. La hulla es el que constituye casi el 90% de las reservas mundiales de combustibles fósiles y consiste en muchos compuestos de carbono de alta masa molar, que también contiene Oxigeno e Hidrógeno, y en menor proporción Nitrógeno y Azufre.
IV. El gas natural contiene principalmente metano, propano y butano.

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) Sólo IV E) II y IV

60. Complete el párrafo: "El (la)..... es una mezcla de hidrocarburos de elevada masa molecular. El gas utilizado como carga para encendedores contiene principalmente..... mientras que el gas de Camisea está formado esencialmente por ."

A) asfalto – butano – metano
B) brea – propano – metano
C) asfalto – butano – propano
D) gas licuado de petróleo (GLP) – propano – octano
E) brea – propano – octano

NIVEL AVANZADO

61. Respecto a la Química Orgánica, indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda.

E&M

I. Los términos química orgánica y compuestos orgánicos surgieron en el siglo XVIII a partir de la "teoría vitalista" la cual sostenía que los compuestos orgánicos solamente podían ser originados por los organismos vivos (plantas y animales)
II. Estudia a todos los compuestos que en su estructura presentan al elemento carbono
III. Actualmente es llamada la ciencia que estudia a los compuestos del carbono.

A) VVV B) VFV C) FVV
D) VFF E) FFV

62. Los compuestos orgánicos en general son estructuras que contienen enlaces C - H, siendo una excepción notable la urea, que es considerada como compuesto orgánico, sin presentar estos enlaces ¿Cuántos de los siguientes compuestos no son considerados orgánicos?

CHI_3 CH_3COOH H_2CO_3
KSCN C_6H_6 $NaHCO_3$

A) 2 B) 3 C) 4
D) 5 E) 6

63. Respecto a las propiedades generales de los compuestos orgánicos, indique cuáles son correctos
I. En su estructura necesariamente deben contener al carbono.
II. Son compuestos que en sus unidades estructurales poseen enlace carbono carbono simple, doble y triple
III. A condiciones ambientales se encuentran en los tres estados de agregación molecular de la materia

A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I; II y III

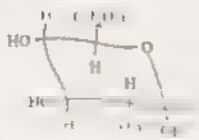
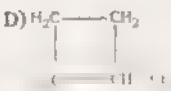
64. La autosaturación es propiedad de los átomos de carbono en los compuestos orgánicos de combinarse consigo mismo formando cadenas carbonadas que explican la existencia de más de 38 millones de estos compuestos Identifique el compuesto orgánico en el cual no se cumple la propiedad de la autosaturación del carbono.

A) C_2H_4 B) CH_3COOH
C) $HC \equiv CH$
D) $HCOOCH_3$ E) $CH_3(CH_2)COOH$

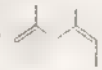
65. Indique cual es la propiedad del carbono que esta directamente relacionada con la geometría molecular de los compuestos orgánicos

A) Autosaturación B) Covalencia
C) Tetravalencia
D) Hibridación E) Alotropía

66. Identifique la cadena carbonada de un hidrocarburo que es cíclica y alifática a la vez

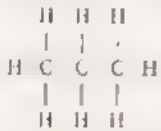
A)
B)
C) 
D) 
E)

67 ¿Qué estructura topológica corresponde a la fórmula global C_9H_{14}?

A)
B)
C) 
D)
E)

68. Marque la relación incorrecta en relación a los tipos de fórmula usadas en química orgánica.

A) $C_{19}H_{38}Cl_4$ Fórmula Global

B)  Fórmula Desarrollada

C) $CH_3(CH_2)_2CH_3$ Fórmula Semidesarrollada

D) : Fórmula Topológica

E) $C(CH_3)_3$: Fórmula Condensada

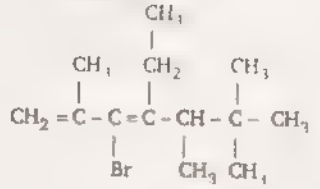
69. Indique como verdadero (V) o falso (F), respecto al carbono en sus compuestos orgánicos
( ) No siempre utiliza orbitales híbridos en sus enlaces químicos
( ) Forma 4 enlaces covalentes
( ) La geometría alrededor de un átomo de carbono puede ser lineal plano trigonal o tetraédrica, de acuerdo a la hibridación

A) VVV B) FFF C) FVV
D) VFV E) FFV

70. En el siguiente compuesto:
$C(CH_3)_3 - C(C_2H_5)_2 - C(C_2H_5)(CH_3)_2$
calcule el valor numérico de:
Q = U + N + I, donde:
U: Número de enlaces sigma
N: Número de átomos de carbono primario
I: Número de átomos de carbono terciario

A) 43 B) 49 C) 50
D) 51 E) 53

71. En la siguiente estructura orgánica, determine:
1 Número de enlaces sigma
2 Número de átomos de carbono sp^3
3 Número de átomos de carbono secundario



A) 36; 9; 1 B) 36; 8; 1 C) 35; 9; 1
D) 35; 9; 2 E) 36; 9; 2

72. De acuerdo a la siguiente formulación de líneas para un compuesto orgánico:

Se puede afirmar
I. Es un hidrocarburo
II. Tiene 6 átomos hibridizados en sp^3
III Presenta el mismo número de átomos de carbono que C_8H_{18}

A) I y II B) Sólo III C) I y III
D) II y III E) I; II y III

73. Indique falso (F) o verdadero (V), según corresponda, acerca de los nombres asignados a los siguientes compuestos.

( ) $CH_3-CH-CH\ C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$
$CH_3\ CH_2-CH_3$
3 etil – 2,4,4 – trimetilhexano

( ) CH_3-C-CH_3
C_2H_5
2 – etil – 2 – propilpropano

( ) $CH_3-C-CH_2-CH_3$
$CH_2-CH_2-CH_3$
2 – metil – 2 propilbutano

A) FFV B) VVF C) VVV
D) VFF E) VFV

74. Dar el nombre según las normas IUPAC para el siguiente alcano:

$CH_3-CH-(CH_2)_3-CH-CH-CH_3$
CH_3 C_2H_5 CH_2 CH_3

A) 2, 3 – dietil – 7 – metiloctano
B) 6 – etil – 2, 7 – metilnonano
C) 7 – metil 2, 3 – dietiloctano
D) 4 – etil – 3, 8 – dimetilnonano
E) 6 – etil – 2, 7 – dimetilnonano

75. Indique el nombre correspondiente según IUPAC para el siguiente alcano:

CH_2-CH_3 CH_3
$CH-CH_2-CH-CH_2-C-CH_3$
CH_3 CH CH_3
$CH_2\ CH_3$

A) 2,2,6 –trimetil –4 –isopropilnonano
B) 2,2,6 – trimetil – 4 – propiloctano
C) 4 – propil – 2,2,5 – trimetilnonano
D) 4 –isopropil –2,2,6 – trimetilnonano
E) 4 –isopropil –2,2,6 – trimetiloctano

76. ¿Cuántos carbonos terciarios existen en el 2, 2 – dimetil – 4 – etilhexano?

A) Cero B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

77. El nombre IUPAC del compuesto:

CH_2
$CH_3\ CH$
$CH_2\ CH_2\ CH_2$
$CH_2\ CH$

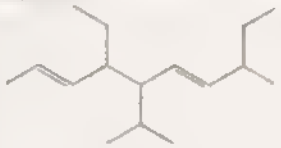
es.

A) 2 – metil – 4 - vinil – 5 – hexeno
B) 3 – vinil - 5 - metil - 1 – penteno
C) 3 – propil - 1,4 – pentadieno
D) 2 – metil – 5, 5 – divinilbutano
E) 3 – isobutil – 1, 4 - pentadieno

78. El nombre del compuesto es:
$CH_3-CH=CH-CH=CH-CH=CH_2$

A) hepta – 1, 3, 5 – trieno
B) hepta - 2, 4, 6 – trieno
C) 1 – metilhexa – 1, 3, 5 – trieno
D) 6 – metilhexa – 1, 3, 5 – trieno
E) 1 – metilhepta – 1, 3, 5 – trieno

79. Nombrar correctamente el siguiente compuesto:



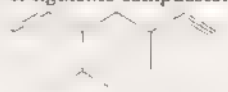
A) 2,6 – dietil – 5 – isopropil – 3,7 – nonadieno
B) 5 – propil – 4,7 – dietil – 2, 6 – nonadieno
C) 4 – etil – 5 – isopropil – 8 – metil – 2,5 – decadieno
D) 4,8 – dietil – 5 – isopropil – 2,6 – decadieno
E) 5 – isopropil – 4,8 – dietil - 2,6 – nonano

80. Indique el nombre correcto del siguiente hidrocarburo:

$CH_2-CH-CH-CH=CH-C\equiv C-CH_3$
CH_2
CH
CH_2

A) 4 –vinil – 7 –ino – 1, 5 – nonadieno
B) 4 – etil – 1, 5 – nonadieno – 7 – ino
C) 3 –propeno –1, 4 -octadien –6 –ino
D) 4 – vinil – 1, 5 - nonadien – 7 – ino
E) 6 – vinil – 4, 8 – nonadien 2 – ino

81. Nombrar el siguiente compuesto:



A) 5 – isopropil – 3 – metil – 1 – ino – 6 – octeno
B) 4 – isopropil – 6 – metil – 2 – octen – 7 – ino
C) 5 – isopropil – 3 – metil – 6 – octen – 1 – ino
D) 4 – isopropil – 6 – metil – 7 – ino – 2 – octeno
E) Todas son correctas

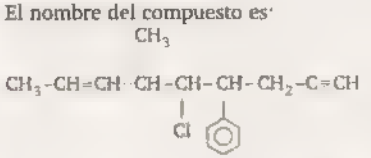
82. Marque lo correcto respecto a los alquenos y alquinos:

A) Tienen menor capacidad de reacción que los alcanos
B) Son conocidos como hidrocarburos saturados
C) Los dos presentan en su estructura la hibridación sp.
D) Presentan reacciones químicas de adición
E) Los primeros compuestos son líquidos

83. El nombre del compuesto es:
$CH_3-CH_2-CH-CH-CH-C\equiv CH$
CH_3 Br

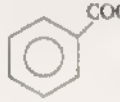
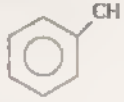
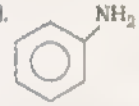
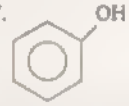
A) 5 – metil – 4 – bromo – 3 – fenilhept – 1 – ino
B) 3 – fenil – 4 – bromo – 5 – metilhept – 1 – ino
C) 4 – bromo – 3 – feni – 5 – metilhept – 1 – ino
D) 3 – metil – 4 – bromo – 5 – fenilhept - 6 – ino
E) 4 – bromo – 5 – feni – 3 – metilhept - 1 – ino

84. El nombre del compuesto es:



A) 5 – cloro – 4 – fenil – 6 – metilnon – 7 – en – 1 – ino
B) 4 – fenil – 5 – cloro – 6 – metilnon – 7 – en – 1 – ino
C) 6 – metil – 4 – fenil – 5 – cloronon – 7 – en – 1 – ino
D) 5 – cloro – 6 – fenil – 4 – metilnon – 2 – en – 8 – ino
E) 6 – fenil – 4 – metil – 5 – cloronon – 2 – en – 8 – ino

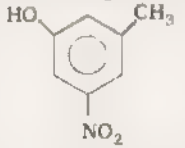
85. De las estructuras siguientes:

I. 
II. 
III. 
IV. 

Las que corresponden al tolueno, ácido benzoico y fenol respectivamente son:

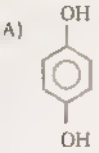
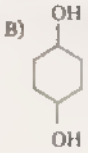
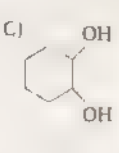
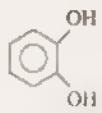
A) I, II, III B) III, I, II C) II, I, IV
D) IV, I, II E) I, II, IV

86. El nombre del compuesto es

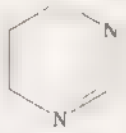


A) 3 – metil – 5 – nitrofenol
B) 3 - nitro – 5 – metifenol
C) 3 hidroxi - 5 – metilnitrobenceno
D) 3 – nitro – 5 – hidroximetilbenceno
E) 5 metil - 3 – nitrofenol

87. ¿Cuál de las siguientes estructuras es el 1,2 – dihidroxibenceno?

A) 
B) 
C) 
D) 
E)

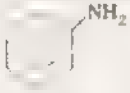
88. En el siguiente compuesto



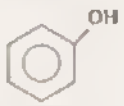
Marque verdadero (V) o falso (F)
I. Es un derivado homocíclico
II. Tiene 6 electrones pi (π) deslocalizados en el anillo
III. Tiene 10 enlaces "sigma" (Å)

A) FVF B) FFF C) VVV
D) FVV E) FVV

89. ¿Cuál(es) de las siguientes estructuras son aromáticos heterocíclicos?


(I)

(II)

(III)

(IV)

A) I, II, IV B) II III C) I, IV
D) II, III E) I, II

90. Respecto al petróleo:
I. Es un líquido viscoso
II. Es una mezcla de hidrocarburos
III. La teoría mineral de Mendeleiev afirma que el petróleo se forma por hidrólisis de carburos metálicos.
son correctas:

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I, II E) I, II, III

91. Indicar cuántas proposiciones son correctas
( ) El petróleo es una mezcla de hidrocarburos
( ) El gas natural es una mezcla gaseosa
( ) El petróleo es menos denso que el agua
( ) La gasolina es una sustancia cuya fórmula global es C_8H_{18}
( ) El petróleo es un recurso regenerable

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

92. De las proposiciones.
I. Uno de los productos de la destilación del petróleo es el asfalto
II. El éter de petróleo es un destilado pesado
III. La gasolina se obtiene por destilación del petróleo entre 85 °C y 200 °C
son incorrectas:

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I, II E) I, II, III

93. Indicar cuántas proposiciones son correctas
( ) La gasolina está formada por un detonante y un antidetonante
( ) El detonante de la gasolina es el 2, 2, 4 - trimetil pentano
( ) El plomo tetraetilo es antidetonante
( ) El detonante de la gasolina es el n – heptano

A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

94. Indicar cuántas proposiciones son correctas:
( ) La destilación fraccionada del petróleo es una reacción química
( ) El cracking consiste en romper moléculas de hidrocarburos pesados en hidrocarburos livianos
( ) La teoría mineral afirma que el petróleo se forma por hidrólisis de carburos metálicos
( ) Al petróleo recién extraído se llama "crudo"

A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

95. Respecto al cracking del petróleo:
I. El cracking térmico se realiza a una presión aproximada de 60 atm y a una temperatura de 500 °C
II. El craking catálico se realiza a una presión aproximada de 1,5 atm
III. En el cracking catalítico se obtiene un mayor octanaje que en el cracking térmico
son incorrectas

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I, II E) I, II, III

96. De las proposiciones:

I. El propano y el octano son hidrocarburos gaseosos y líquido respectivamente, componentes de la gasolina

II La gasolina es una mezcla constituida por hidrocarburos gaseosos

III El 2, 2, 4- trimetilpentano (iso - octano) y el n-heptano son hidrocarburos líquidos componentes de la gasolina

son correctas·

A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I, II E) I, II, III

97. Uno de los productos señalados corresponde a la destilación liviana del petróleo

A) Gasolina para automóvil
B) Keroseno
C) Éter de petróleo
D) Vaselina
E) Gas oil

98. ¿Con qué finalidad se someten al craqueo a los hidrocarburos de elevada masa molecular?

I Obtener gasolina de alta calidad

II. Obtener alquenos, que son empleados para la fabricación de productos sintéticos

III. Obtener gasolinas, pero son de baja calidad

IV. Obtener alquenos de menor masa molecular que se emplea en alquilación

A) I, II B) Sólo I C) I, IV
D) Sólo III E) I, II, IV

99. Marque la secuencia correcta

I. El craqueo del petróleo pesado, aumenta la producción de gasolina

II. El octanaje indica la capacidad antidetonante de la gasolina

III. Los plásticos son producidos por la industria petroquímica

IV. El gas natural y el carbón son fuente de energía

A) VFVF B) FFVV C) VVVV
D) FVFV E) FFFF

100 Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda, respecto al gas natural.

I. El gas natural es un recurso natural no renovable cuyo origen es orgánico

II. El gas natural está formado principalmente por butano y propano.

III Mediante la debutanación del petróleo se separa el gas natural formado principalmente por CH_4 y la brea (sólidos).

A) VVV B) VVF C) FVV
D) VFF E) FFF

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

RESOLUCIÓN 1: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**

En 1828 Friedrich Wohler, a partir de un compuesto inorgánico, sintetizó la primera sustancia orgánica en un laboratorio, la carbodiamida o urea, presente en la orina.

II. **(VERDADERO)**

Las reacciones químicas son las siguientes:

Primera ecuación: $Pb(CNO)_2 + 2\ NH_3 + 2\ H_2O \rightarrow 2\ NH_4CNO + Pb(OH)_2$

Segunda ecuación: $NH_4CNO + \text{calor} \rightarrow (NH_2)_2CO$

cianato de amonio urea
(compuesto inorgánico) (compuesto orgánico)

III **(VERDADERO)**

Antiguamente se creía que los compuestos orgánicos sólo podían obtenerse a partir de los organismos vivos (plantas y animales), ya que estos poseían una "fuerza vital". Esta teoría fue dada por el químico sueco Jacobo Berzelius y recibió el nombre de "Teoría Vitalista".

El hecho de que un compuesto inorgánico como el cianato de amonio, NH_4CNO, se transforme en un compuesto orgánico como la urea es una clara demostración de que la "fuerza vital" no existe.

La secuencia correcta es: VVV

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 2: Analizando las proposiciones:

I. **(FALSO)**

Son termolábiles, es decir resisten poco a la acción del calor y se descomponen generalmente por debajo de los 400 °C

II **(VERDADERO)**

Debido a la atracción débil entre las moléculas tienen puntos de fusión y ebullición relativamente bajos.

III. **(VERDADERO)**

La mayoría son poco solubles en agua. Son solubles en disolventes orgánicos como alcohol, eter, cloroformo, etc.

IV **(FALSO)**

Presentan enlace covalente, debido a ello reaccionan entre sí lentamente, lo que determina algunas de sus propiedades más importantes.

Son correctas· II y III

Rpta.: B

E&M

RESOLUCIÓN 3: Analizando las proposiciones

I. **(FALSO)**

El carbono posee cuatro electrones en su último nivel (capa de valencia).

Configuración electrónica: $_6C$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

En su configuración electrónica, se observa que se distribuyen 2 electrones en el 1° nivel (capa "K") y 4 en el 2° nivel (capa "L"), repartidos los 4 últimos (electrones de valencia) de la siguiente manera: $2s^2$ y $2p^2$.

II. **(VERDADERO)**

El átomo de carbono es único en su posibilidad de formar enlaces químicos diferentes a las de cualquier otro elemento. La "autosaturación" es la capacidad del carbono que le permite unirse con otros átomos de carbono para formar cadenas carbonadas abiertas o cerradas, y muy estables.

III. **(VERDADERO)**

La "tetravalencia" es la capacidad que tiene el carbono de formar 4 enlaces covalentes con átomos iguales o diferentes. Mediante esta propiedad el carbono hace participar a sus 4 electrones de valencia en la formación de enlaces químicos covalentes simples, dobles o triples. En todos los compuestos orgánicos hay 4 enlaces alrededor del átomo de carbono. Este se puede hibridizar en: sp, sp^2, sp^3.

La secuencia correcta es: FVV

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 4: Analizando las cadenas carbonadas

I. $CH_3-\overset{sp^3}{CH_2}-CH_3$ El "C" señalado forma 4 enlaces sigma (σ)

II. $CH_2=\overset{sp^2}{CH}-CH_3$ El "C" señalado forma 3 enlaces sigma (σ) y 1 pi (π)

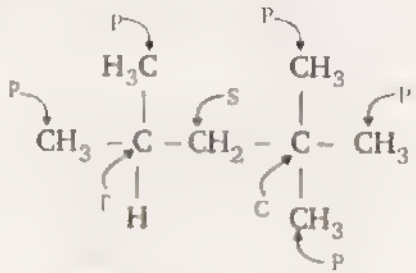
III. $CH_3-\overset{sp^3}{\underset{|}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}}H-CH_3$ El "C" señalado forma 4 enlaces sigma (σ)

IV. $CH_3-\overset{sp}{C}\equiv C-CH_3$ El "C" señalado forma 2 enlaces sigma (σ) y 2 pi (π)

La secuencia correcta es: sp^3, sp^2, sp^3, sp

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 5: Analizando la estructura:



Entonces:

- Carbonos Primarios = 5
- Carbonos Secundarios = 1
- Carbonos Terciarios = 1
- Carbonos Cuaternarios = 1

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 6: Relacionando correctamente:

(c) El metano (CH_4) es un componente importante del gas natural, se utiliza para calefacción doméstica en estufas de gas y calentadores de agua

(b) El butano (C_4H_{10}) se usa en calentadores desechables y como combustible en estufas. También se emplea como combustible para encendedores de bolsillo.

(a) El propano (C_3H_8) es el componente principal del gas embotellado, GLP (gas licuado de petróleo), que también se utiliza para calefacción doméstica y para cocinas.

La secuencia correcta es: cba

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 7: Los radicales alquilo son restos de hidrocarburos que resultan, por lo general, al quitar un hidrógeno a un alcano. Los grupos alquilo forman

E&M

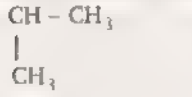
parte de compuestos mayores, es por ello que también se denominan grupos sustituyentes.

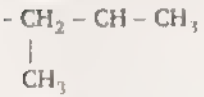
Los grupos alquilo se nombran sustituyendo el sufijo ano del nombre del alcano original por el sufijo il o ilo

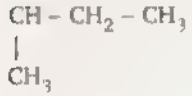
Ejemplos:

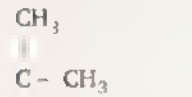
- $-CH_3$ metil o menlo
- $-CH_2CH_3$ etil o enlo
- $-CH_2CH_2CH_3$ propil o propilo
- $-CH_2CH_2CH_2CH_3$ butil o butilo (n - butilo)
- $-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ pentil o pentilo (n - pentilo o n - amilo)

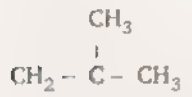
Algunos radicales ramificados.

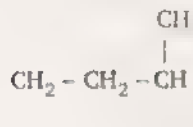

isopropil o isopropilo


isobutil o isobutilo


sec – butilo


tert – butilo

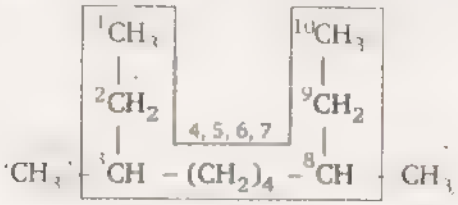

neopentilo


isopentilo (o isoamilo)

Son correctos: II y V

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 8: Para dar el nombre a los hidrocarburos ramificados se escoge la cadena más larga continua y se enumera empezando por el extremo más próximo a la ramificación de modo que éste quede con el menor número posible.



3,8 – dimetil decano

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 9: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO)

Son de 2 tipos: Los hidrocarburos que contienen dobles enlaces se denominan alquenos u olefinas y los que presentan triple enlace se llaman alquinos. A consecuencia de los enlaces no saturados, estos compuestos son altamente reactivos, localizándose en los dobles o triples enlaces la parte más reactiva de la cadena donde se produce la reacción. Su reacción característica es la adición

(VERDADERO)

Los hidrocarburos alifáticos insaturados pueden ser de cadena abierta (acíclica) o cerrada (cíclica).

(VERDADERO)

Los hidrocarburos insaturados cuyos átomos de carbono están unidos por doble enlace, tienen 3 orbitales híbridos sp^2, cada uno de ellos forma 3 enlaces sigma (σ), los cuales descansan en un mismo plano bajo un ángulo de 120°. Los 2 orbitales "p" no híbridizados están dispuestos perpendicularmente al plano y paralelos uno del otro. A causa de esta superposición lateral de los orbitales "p" se forma el enlace pi (π).

En los hidrocarburos insaturados que poseen como grupo funcional al enlace triple carbono – carbono (– C ≡ C –), los átomos de carbono del grupo funcional tienen hibridización sp.

La secuencia correcta es: VVV

Rpta.: C

E&M

RESOLUCIÓN 10: Analizando las proposiciones

(VERDADERO)

La hidrogenación de alquenos en presencia de un catalizador forma un alcano. Ejemplo:

$CH_2 = CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_3$

eteno — etano

(VERDADERO)

Los alquenos (con un solo doble enlace) tienen fórmula molecular C_nH_{2n}. Tienen un grado de insaturación debido al doble enlace, es decir les falta un par de hidrógenos respecto al alcano de igual número de carbonos.

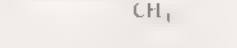
(VERDADERO)

Son más reactivos que los alcanos, debido a la presencia del enlace doble. Son características las reacciones de adición, hacia el enlace doble (sobre el enlace "pi").

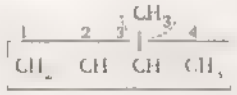
La secuencia correcta es: VVV

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 11: Desdoblando la cadena, se tiene:



Para nombrar los alquenos ramificados se escoge primero la cadena más larga y continua que contenga el máximo número de dobles enlaces y se empieza a numerar del extremo más cercano al doble enlace. La ubicación del doble enlace se debe indicar al nombrarlo, debe tener la menor numeración posible.



3 - metil - 1 - buteno

Rpta.: C

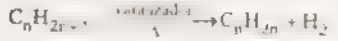
RESOLUCIÓN 12: Analizando las proposiciones.

(VERDADERO)

Los alquinos (con un solo triple enlace) tienen fórmula molecular C_nH_{2n-2} y tienen 2 grados de insaturación respecto a los alcanos.

(VERDADERO)

Los alquinos se pueden obtener por reacciones de eliminación. Las reacciones de eliminación son aquellas en las cuales el producto tiene un mayor número de enlaces múltiples que el reactante de origen, además de una menor masa molar.



alcano — alqueno

alqueno — alquino

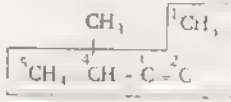
(VERDADERO)

La combustión del etino (acetileno) genera una temperatura aproximada de 3000°C, por lo que se emplea en la denominada soldadura oxoacetilénica (soldadura "autógena").

La secuencia correcta es: VVV

Rpta.: A

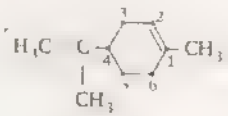
RESOLUCIÓN 13: Para nombrar los alquinos con ramificaciones, se escoge la cadena más larga y continua que contenga el máximo número de triples enlaces y se empieza a numerar del extremo más cercano al triple enlace



4 – metil – 2 – pentino

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 14: Para los cicloalquenos ramificados se comienza a enumerar por el doble enlace y se toma aquel sentido que dé menores posiciones para los sustituyentes.



4 – isopropenil – 1 – metilciclohexeno

Rpta.: B

E&M

RESOLUCIÓN 15: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO)

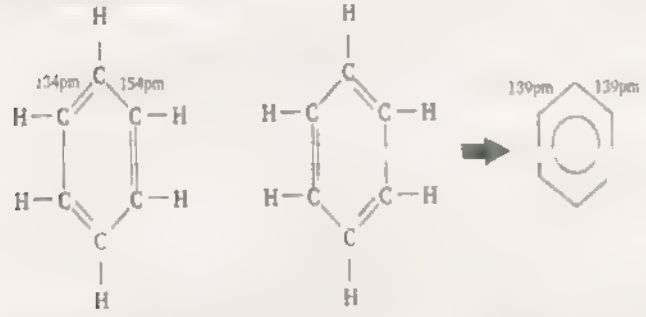
La estructura que tiene el anillo del benceno fue determinada por Kekulé (1865). De acuerdo a la cual el benceno representaba un hidrocarburo cíclico (estructura cíclica planar) de seis carbonos con hibridación del tipo sp^2. Además cada átomo de carbono queda con un orbital "p_z" semilleno; estos orbitales atómicos dan origen a una nube electrónica circular con 6 electrones "π" deslocalizados (3 enlaces dobles). Esta nube electrónica al igual que en los enlaces "π", se divide en dos: una por debajo del plano que forman los átomos de carbono y otra por encima del mismo plano. Esto hace del benceno una sustancia altamente estable en comparación a un alqueno

(FALSO)

Cada átomo de carbono que forma el anillo bencénico, posee un orbital "p" perpendicular al plano del anillo debido a la hibridización del tipo sp^2 que presentan.

(FALSO)

Realmente el benceno es un híbrido de resonancia que presenta 2 estructuras resonantes.



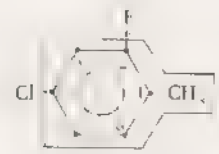
2 estructuras resonantes del 1, 3, 5 – ciclohexatrieno

Forma real del benceno (híbrido de resonancia)

La secuencia correcta es: VFF

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 16: Según IUPAC, los sustituyentes se señalan con números, se prefiere siempre números más bajos para los sustituyentes. Si en la molécula se encuentra uno de los monosustituidos importantes, su nombre se toma como el principal (nombre base) y el carbono1 es aquel que contiene al sustituyente principal.



4 – cloro – 2 – fluortolueno

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 17: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO)

Las proporciones relativas tanto del contenido de impurezas como los tipos de hidrocarburos varían de un yacimiento a otro, es decir la composición del petróleo depende del lugar de extracción.

(VERDADERO)

El petróleo crudo es una mezcla compleja constituida por hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos, principalmente de hidrocarburos parafínicos, cíclo parafínicos o nafténicos y aromáticos (no superan el 17%); predominando los alcanos desde los más livianos a los más pesados, mezclados en distintas y variables proporciones.

(VERDADERO)

El petróleo contiene pequeñas cantidades de oxígeno, azufre y nitrógeno, que forman parte de algunos compuestos. El azufre es un elemento cuya presencia es incoveniente porque puede dar lugar a la formación de ácido sulfúrico que corroe los motores. Además, los crudos tienen pequeñas cantidades (del orden de partes por millón) de compuestos con átomos de metales como hierro, níquel, cromo, vanadio y cobalto.

La secuencia correcta es: VVV

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 18: Principales fracciones obtenidas en la destilación del petróleo, de acuerdo a su rango de temperaturas.

FRACCIÓN	RANGO DE TEMPERATURA
Gases de Petróleo	Hasta 40°C
Éter de Petróleo o Ligroina	40°C – 70°C
Gasolina de Aviones	70°C – 100°C
Gasolina de Automóviles	100°C – 120°C
Keroseno	180°C – 280°C

E&M

FONDO EDITORIAL RODO

Gas Oil (Aceite Diesel)	270°C – 360°C
Vaselinas	Más de 360°C
Parafinas	Más de 360°C
Alquitrán de Petróleo (Asfalto de carreteras)	Más de 360°C
Coque de Petróleo	Más de 360°C

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 19: Analizando las proposiciones

(VERDADERO)

El **cracking del petróleo**, llamado craqueo o pirólisis, consiste en romper la cadena de moléculas pesadas de los hidrocarburos, generándose moléculas pequeñas que sirven en la obtención de la gasolina.

(VERDADERO)

El cracking del petróleo puede ser:

a. **Cracking Térmico.** También llamado pirolítico, se realiza a altas temperaturas entre 470°C y 510°C y elevada presión entre 20 a 50 atmósferas.
b. **Craking Catalítico.** Se realiza a temperaturas entre los 430°C y 400°C y a una presión de 1,4 – 3,4 atmósferas de presión.

(VERDADERO)

La gran demanda de combustibles para motores (gasolinas) ha conducido a obtenerlos por la ruptura de los hidrocarburos del gas oil (cracking o craqueo).

(VERDADERO)

Mediante el cracking térmico (pirólisis), a temperaturas entre 750°C a 800°C, se obtienen alquenos como subproductos de la reacción (el petróleo no contiene alquenos).

La secuencia correcta es: VVVV

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 20: El gas natural es considerado como una mezcla de hidrocarburos y no hidrocarburos asociados con formaciones geológicas petrolíferas. Contiene, principalmente, metano con cantidades pequeñas de etano y otros hidrocarburos más pesados y ciertos constituyentes no combustibles como: dióxido de carbono, nitrógeno y helio. Se hallan en el subsuelo en estado gaseoso, producto de la descomposición orgánica.

Rpta.: E

FONDO EDITORIAL RODO

RESOLUCIÓN 21: Analizando las alternativas:

A) (VERDADERO)

Los términos química orgánica y compuestos orgánicos surgieron en el siglo XVIII a partir de la "teoría vitalista" la cual sostenía que los compuestos orgánicos solamente podían ser originados por los organismos vivos (plantas y animales).

B) (VERDADERO)

Friedrich Wöhler en 1828 preparó úrea, un compuesto orgánico, por la reacción entre dos compuestos inorgánicos: cianato de plomo y amoniaco acuoso:

$$Pb(OCN)_2 + 2\,NH_3 + 2\,H_2O \rightarrow 2\,(NH_2)_2CO + Pb(OH)_2$$

Úrea

C) (FALSO)

Son poco estables por lo que se descomponen a temperaturas relativamente bajas. La mayoría no resiste temperaturas superiores a 400°C (termolábiles).

D) (VERDADERO)

La química orgánica estudia los compuestos del carbono. Sin embargo, los compuestos tales como CO. CO_2, CS_2, bicarbonatos, carburos, carbonatos y cianuros se consideran compuestos inorgánicos

E) (VERDADERO)

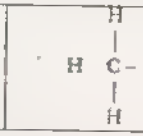
La fuente natural principal de compuestos orgánicos son: el petróleo, el gas natural, la hulla y toda materia viva.

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 22: Analizando las alternativas:

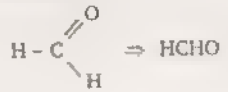
A) (VERDADERO)

El CH_4 es el compuesto más simple de la química orgánica; pertenece a la familia de los alcanos, en donde los átomos de carbono requieren una hibridización sp^3 ya que solo presentan enlaces "sigma" (σ).

FORMULA DESARROLLADA DEL METANO (CH_4)		PRESENTA 4 ENLACES SIGMA (σ)

B) **(VERDADERO)**

En el metanal, HCHO, el carbono forma enlace doble con el oxígeno, por lo que hibridiza en sp^2.



C) **(VERDADERO)**

En el propino, $CH_3 - C \equiv CH$, el tercer carbono contando de izquierda a derecha, forma enlace triple, por lo que hibridiza en sp.

D) **(FALSO)**

Los isómeros de los compuestos carbonados se explican por la **autosaturación** del carbono. Debido a esta capacidad se explica la existencia de millones de compuestos orgánicos.

E) **(VERDADERO)**

La autosaturación es la capacidad del carbono de unirse con otros átomos de carbono para formar cadenas carbonadas, abiertas o cerradas, y muy estables.

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 23: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO)

Si un carbono forma 4 enlaces sigma (σ), los 4 pares de electrones ocuparán orbitales híbridos sp^3, siendo su geometría tetraédrica.

(FALSO)

La tetravalencia es la capacidad que tiene el carbono de formar 4 enlaces covalentes con átomos iguales o diferentes.

(VERDADERO)

La autosaturación es la capacidad del carbono de unirse con otros átomos de carbono para formar cadenas carbonadas, abiertas o cerradas, y muy estables.

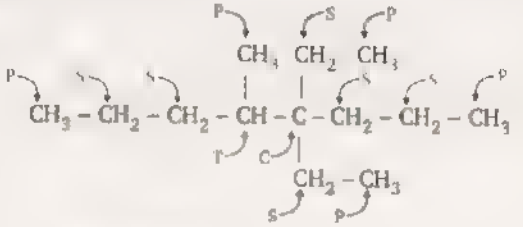
(FALSO)

El átomo de carbono siempre hace intervenir sus cuatro electrones de valencia, por lo tanto su valencia es 4.

La secuencia correcta es: VFVF

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 24: Desdoblando la cadena, se tiene:

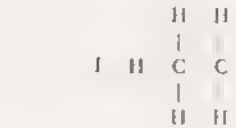


Entonces

- Carbonos Primarios = 5
- Carbonos Secundarios = 6
- Carbonos Terciarios = 1
- Carbonos Cuaternarios = 1

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 25: Analizando las fórmulas:

I 

Se indican todos los enlaces que hay en la molécula; es una **Fórmula Desarrollada**

II. $CH_3\ CH_2 - CH_3$

Fórmula intermedia entre la fórmula global y la fórmula desarrollada. Omite los enlaces C – H; es una **Fórmula Semidesarrollada**

III C_4H_8

Fórmula en la que se indican mediante subíndices, la cantidad de átomos de cada elemento participante en la formación de la molécula de la sustancia; es una **Fórmula Molecular o Global**

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 26: Sean las fórmulas semidesarrolladas:

A) $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$: Se muestran 2 enlaces simples C – C

B) $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$ Se muestran 2 enlaces simples C – C

C) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ Se muestran 4 enlaces simples C – C

D) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$: Se muestran 3 enlaces simples C – C

E) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_2–CH_2–CH_3$: Se muestran 5 enlaces simples C – C

Rpta.: D

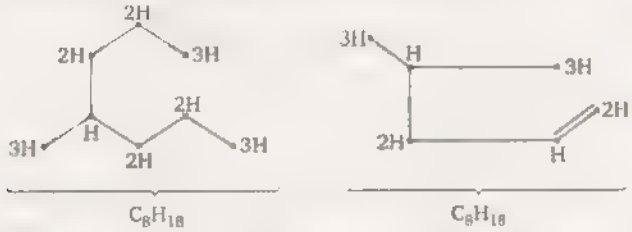
E&M

RESOLUCIÓN 27: Una serie homóloga está formada por compuestos del mismo tipo, con una sola fórmula molecular general, diferenciándose cada compuesto del anterior en un grupo metileno (– CH_2 –). Por ejemplo, los miembros de una serie homóloga de cadena normal saturada pueden ser representados como: $CH_3 - (CH_2)_m - CH_3$; donde m = 0, 1, 2, 3, . .

De las alternativas, el $CH \equiv C - CH_2 - CH_3$ es un alquino, no pertenece a la serie homóloga del eteno.

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 28: De las alternativas, las estructuras (I) y (IV) corresponden a representaciones de cadena abierta (acíclicos); entonces:



Cada punto indica la presencia de un átomo de carbono con su respectiva cantidad de átomos de "H" para que se cumpla la tetravalencia.

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 29: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO)

Los alcanos son hidrocarburos acíclicos en donde los átomos de carbono requieren una hibridización sp^3 y sólo se presentan enlaces Ã (sigma).

(VERDADERO)

A mayor masa molecular (mayor número de átomos de carbono), es mayor las fuerzas de Van der Waals, lo cual significa una mayor cohesión molecular y un mayor punto de ebullición.

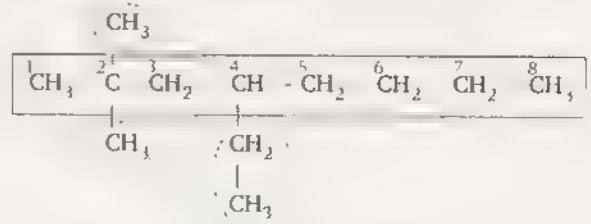
(FALSO)

Los 4 primeros alcanos son gases: a partir de C_5 hasta C_{16} son líquidos; de C_{17} para adelante son sólidos. El propano (C_3H_8) a condiciones ambientales se presenta en estado gaseoso.

La secuencia correcta es: VVF

Rpta.: B

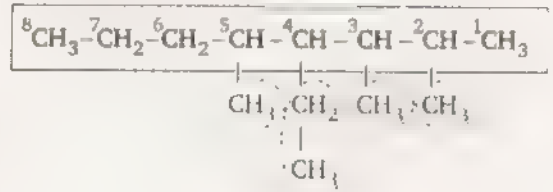
RESOLUCIÓN 30: Analizando la cadena carbonada:



4 etil – 2,2 – dimetiloctano

Rpta.: B

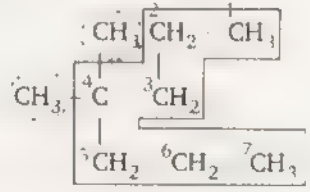
RESOLUCIÓN 31: Analizando la cadena carbonada:



4 - etil – 2,3,5 – trimetiloctano

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 32: Analizando la cadena carbonada:



4,4 - dimetilheptano

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 33: Nombrando los radicales alquilo.

I. $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{CH_3}{|}}{C} -$ tert – butil(o)

II. $CH_3 - \underset{|}{CH} - CH_2 - CH_3$ sec – butil(o)

III. $CH_3 - CH_2 - CH_2 -$ propil(o)

IV. $CH_3 - \underset{|}{CH} - CH_3$ isopropil(o)

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 34: Analizando los compuestos.

(FALSO) El nombre correcto es:

$CH_3 - C = C - CH_2 - CH_2 - CH_3$ (con CH_3, CH_3 en C-3)

2,3 – dimetilhex – 2 – eno

(FALSO) El nombre correcto es:

$CH_3 - CH = C - CH_2 - CH_2 - CH - CH$ (con CH_3 en C-3; CH_3, CH, CH_3 en C-6)

3, 6, 7, 7 – tetrametil – 2 – octeno

(FALSO) El nombre correcto es:

$CH_2 = C - CH - CH_3$

1 – buteno

La secuencia correcta es: FFF

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 35: Analizando los compuestos:

(VERDADERO)

Los alquenos son dienos en los que un carbono posee 2 dobles enlaces. Ejemplo: $CH_2 = C = CH_2$ propadieno o aleno

(VERDADERO)

Los dienos conjugados son aquellos en que los 2 doble enlaces se encuentran alternados, con un solo enlace simple de por medio. Ejemplo: $CH_2 = CH - CH = CH_2$ 1,3 – butadieno

(FALSO)

El nombre correcto es

$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - CH - CH_2$ (6 5 4 3 2 1) 1 - hexen – 4 – ino

La secuencia correcta es: VVF

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 36: Analizando la cadena carbonada

$CH_3 - CH = C - CH_2 - CH - C \equiv C - CH_3$ (con CH_3 en C-3; CH_2 en C-5; CH_3 en C-8)

5 – etil – 3 – metil – 2 – octen – 6 – ino

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 37: Del dato: acetileno = etino (C_2H_2)

Entonces, la ecuación de combustión, balanceada, será:

$2\,C_2H_2 + a\,O_2 \rightarrow b\,CO_2 + c\,H_2O$

5 4 2

La secuencia correcta es: 5, 4, 2

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 38: Analizando las proposiciones.

(VERDADERO)

Sus propiedades son similares a los hidrocarburos alifáticos o alcanos.

(VERDADERO)

El ciclopropano y el ciclobutano son gases, mientras que el ciclopentano y el ciclohexano son líquidos volátiles, de bajo punto de ebullición, que abundan en la naturaleza principalmente en el petróleo crudo.

(VERDADERO)

Son inflamables y buenos disolventes de grasas y aceites.

La secuencia correcta es: VVV

Rpta.: A

E&M

RESOLUCIÓN 39: Analizando las proposiciones:

(FALSO)

Sus propiedades son similares a los hidrocarburos alifáticos o alcanos.

(VERDADERO)

Su fórmula global es C_nH_{2n} (si sólo hay un ciclo).

(FALSO)

Los anillos de 5 y 6 carbonos, se comportan como alcanos y dan reacciones de sustitución de hidrógenos.

La secuencia correcta es: FVF

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 40: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDAERO)**

Los anillos de 3 ó 4 carbonos son muy reactivos y debido a ello dan reacciones de adición o de ruptura de ciclo; mientras que los anillos de 5 y 6 carbonos, se comportan como alcanos y dan reacciones de sustitución de hidrógenos.

II. **(VERDAERO)**

La hibridización de los átomos de carbono que forman las estructuras de los cicloalcanos es sp^3 por lo que el valor teórico del ángulo de enlace entre los carbonos debería ser 109,5°. En el ciclopropano el ángulo real es 60°, entonces hay una diferencia de 49,5°. Esta compresión del ángulo tetraédrico produce tensión angular, lo que explica su poca estabilidad y mayor reactividad. En el ciclobutano también existe tensión angular (109,5° – 90° = 19,5°), aunque es menor que en el ciclopropano.

III. **(VERDAERO)**

El ciclopentano se comporta como alcano, por lo que da reacciones de sustitución de hidrógenos.

Son correctas: I, II y III

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 41: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**

Son insolubles en el agua pero miscibles en disolventes orgánicos no polares.

II. **(VERDAERO)**

Los anillos de 3 ó 4 carbonos son muy reactivos y debido a ello dan reacciones de adición

III **(FALSO)**

Los cicloalcanos son hidrocarburos en los cuales la cadena lineal se ha cerrado dando lugar a un conjunto cíclico con pérdida de dos átomos de hidrógeno de los átomos que forman el anillo, por lo que sus fórmulas globales no son iguales a las fórmulas de los hidrocarburos alifáticos o alcanos.

Son correctas: I y II

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 42: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**

En el benceno todos los enlaces carbono - carbono tienen la misma longitud. En el 1, 3, 5 – ciclohexatrieno, las longitudes deberían alternar entre 1,53Å para el enlace simple y 1,32 Å para el enlace doble. Los enlaces C – C en el benceno tienen una longitud intermedia (1,39 Å).

II. **(VERDADERO)**

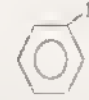
El benceno es una molécula plana, en la cual los enlaces C – C – C son de 120°, lo que involucra la hibridación del átomo de carbono en sp^2. Además cada átomo de carbono queda con un orbital "p_z" semilleno; estos orbitales atómicos dan origen a una nube electrónica circular con 6 electrones "π" deslocalizados

III **(FALSO)**

Las reacciones más comunes del benceno son de sustitución aromática electrofílica de sus hidrógenos por sustituyentes.

Son correctas: I y II

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 43: Analizando las alternativas, la estructura  recibe el nombre vulgar, no sistemático (pero aceptado por IUPAC) de "anilina".

Rpta.: D

E&M

RESOLUCIÓN 44: Analizando las proposiciones:

(VERDAERO)

A diferencia de alquenos y alquinos no presenta reacciones de adición, sino de sustitución. Todos sus hidrógenos son equivalentes.

(VERDADERO)

A pesar de su supuesto alto grado de instauración (que se supone muy reactivo por su fórmula global de C_6H_6) el benceno es una sustancia muy estable en comparación con el 1,3,5 – ciclohexatrieno. Realmente el benceno es un híbrido de resonancia

(VERDAERO)

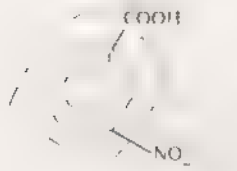
La estructura que tiene el anillo del benceno fue determinada por F.A. Kekulé (1865). Kekulé representó al benceno como un anillo de 6 átomos de carbono unidos por enlaces sencillos alternando con dobles enlaces y con cada carbono enlazado a un hidrógeno, nombrado 1,3,5 – ciclohexatrieno.

La secuencia correcta es: VVV

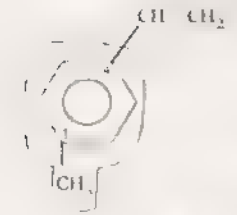
Rpta.: E

RESOLUCIÓN 45: Nombrando los compuestos:

orto – nitrotolueno



Acido meta – nitrobenzoico



para – viniltolueno

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 46: Analizando las reacciones

I. **(VERDADERO)**

Corresponde a una reacción de nitración del benceno, que se desarrolla a una temperatura aproximada de 60°C. El hidrógeno es sustituido por un grupo nitro ($-NO_2$)

II. **(FALSO)**

En una reacción de sulfonación, el benceno reacciona con ácido sulfúrico "fumante" comúnmente llamado "oleum" (disolución de SO_3 en ácido sulfúrico concentrado). Un átomo de hidrógeno es sustituido por el grupo "ácido sulfónico", obteniendose el "ácido benceno sulfónico"

Ácido bencenosulfónico

III. **(VERDADERO)**

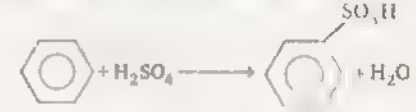
Corresponde a una reacción de halogenación del benceno, que se desarrolla a una temperatura aproximada de 80°C en presencia de un catalizador. Un hidrógeno es sustituido por un átomo de cloro.

La secuencia correcta es: VFV

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 47: Analizando las reacciones.

La reacción (IV) corresponde a una reacción de sulfonación, en donde el producto obtenido es el "ácido benceno sulfónico". La reacción correcta es:



Acido bencenosulfonico

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 48: Analizando las reacciones:

I. **(VERDADERO)**

Corresponde a una reacción de nitración del benceno.

II. **(VERDADERO)**

Corresponde a una reacción de alquilación de Friedel Crafts del benceno

III **(FALSO)**

La reacción de sulfonación del benceno se realiza entre el benceno y el ácido sulfúrico (H_2SO_4) "fumante".

Son correctas: I y II

Rpta.: A

E&M

RESOLUCIÓN 49: Analizando las alternativas:

A) **(FALSO)**

El carbón es considerado como una roca sedimentaria, de origen vegetal y composición heterogénea; procede de la descomposición y la putrefacción de vegetales.

B) **(VERDADERO)**

Los tipos de carbón están basados en la clasificación norteamericana ASTM (American Society for Testing and Materials), la cual se basa en las características combustibles y en la tiempo de formación. La clasificación general básica del carbón es por rango o categoría, desde turba y lignitos en el extremo inferior de la escala pasando por los carbones bituminosos hasta llegar a la antracita en el extremo superior.

C) **(FALSO)**

Por lo general, cuanto más alto sea el rango de un carbón, mayor será su edad y más elevado su contenido de carbono y valor calórico y más bajo su contenido de hidrógeno y de materias volátiles.

D) **(FALSO)**

Constituye la formación más antigua, posee mayor composición de carbono puro (90% a 96%) por lo presenta mayor contenido calorífico (8400 kcal/mol)

E) **(FALSO)**

Los carbonos más antiguos presentan mayor porcentaje de carbono.

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 50: Analizando las proposiciones:

(FALSO)

El petróleo es un producto viscoso cuyo color varía según la región geográfica y según la calidad, desde pardo amarillento hasta pardo negruzco.

(FALSO)

El petróleo crudo es una mezcla compleja constituida por hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos, mezclados en distintas y variables proporciones.

(VERDADERO)

El azufre es un elemento cuya presencia es inconveniente porque puede dar lugar a la formación de ácido sulfurico que corroe los motores.

La secuencia correcta es FFV

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 51: Analizando las proposiciones:

I. **(FALSO)**

El petróleo es una mezcla compleja de hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos; en su composición predominan los alcanos, en menor proporción los aromáticos (no superan el 17%) y contiene menos del 5% en elementos, como O, S, N e incluso metales, como Ni, Fe, y V; también se han detectado trazas de He.

II **(VERDADERO)**

El petróleo es un líquido muy viscoso, al cuál suele denominarse aceite crudo.

III **(VERDADERO)**

El petróleo crudo es una mezcla compleja constituida por hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos, mezclados en distintas y variables proporciones.

IV **(VERDADERO)**

La destilación fraccionada, también denominada "TOPPING" o destilación primaria, consiste en la separación del "petróleo crudo" en sus componentes, lo cual se basa en las diferentes temperaturas de ebullición que tienen los componentes de la mezcla petrolífera, obteniéndose gas combustible, keroseno, aceites lubricantes y residual; toda refinería hace uso de este proceso.

La secuencia correcta es: FVVV

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 52: La explotación del petróleo comprende las siguientes etapas:

1. Exploración previa de la región (prospección)
2. Perforación de los pozos.
3. Extracción propiamente dicha
4. Almacenamiento
5. Debutanación (separación de hidrocarburos volátiles de baja masa molecular como metano, etano, propano, butano, etc.)
6 Deshidratación
7. Transporte para su refinamiento

La secuencia correcta es: V, III, II, IV, I

Rpta.: B

E&M

RESOLUCIÓN 53: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos, entre los cuales tenemos alcanos lineales y ramificados, cicloalcanos, aromáticos, etc. El petróleo también presenta impurezas como sales, arenas, agua, compuestos de azufre, nitrógeno y oxígeno.

II. **(FALSO)**

La debutanación consiste en la separación de hidrocarburos volátiles de baja masa molecular como metano, etano, propano, butano, etc.

III **(FALSO)**

Para obtener los distintos productos derivados del petróleo, el petróleo crudo debe someterse a un proceso que permita la separación de sus componentes y posterior tratamiento al cual se le denomina refinación. La separación de sus distintas fracciones se efectúa por un proceso de destilación primaria inicialmente y luego una destilación fraccionada, que permite obtener los hidrocarburos de acuerdo a su punto de ebullición (proceso físico).

IV. **(VERDADERO)**

La gran demanda de combustibles para motores (gasolinas) ha conducido a obtenerlos por la ruptura de los hidrocarburos del gas oil, mediante un procedimiento llamado cracking o craqueo, que consiste en una pirolisis o ruptura, por efecto de una elevada temperatura y presión, que reduce la longitud de las cadenas transformándolas en moléculas de menor tamaño, que son las que forman las gasolinas.

V. **(VERDADERO)**

Los componentes del Gas Natural contenido en los reservorios del yacimiento Camisea tienen como gases predominantes al metano (CH_4) y el etano (C_2H_6), con cerca del 92% del total, además de una mínima proporción de gases inertes (Nitrógeno y Anhídrido Carbónico).

La secuencia correcta es: VFFVV

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 54: De las alternativas, los términos que completan correctamente el párrafo son:

refinación – destilación

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 55: Analizando las proposiciones

I **(VERDADERO)**

El octanaje o índice de octano es el número utilizado para indicar la capacidad antidetonante de la gasolina en una determinada escala.

II. **(VERDADERO)**

Una gasolina de 97 octanos tiene el mismo rendimiento en un motor de prueba, que una mezcla formada por 97% de isooctano y 3% en volumen de n – heptano.

III **(VERDADERO)**

La adición de ciertas sustancias mejoran la calidad de la gasolina tales como.

a. Plomo tetraetilo: $Pb(C_2H_5)_4$
b. Gasohol (90% gasolina + 10% alcohol)
c. Éter terbutilmetílico
d. Benceno

La secuencia correcta es: VVV

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 56: Analizando las proposiciones:

I **(FALSO)**

Como producto principal se obtiene un alcano (C_8H_{18}) y como subproducto se obtiene un alqueno (C_8H_{16}).

II. **(VERDADERO)**

El alqueno obtenido como subproducto de la reacción es el octeno C_8H_{16}.

III **(VERDADERO)**

Cuando el cracking del petróleo se emplea para obtener alquenos (ya que éstos no están presentes en el petróleo), el proceso se denomina pirolisis y se lleva a cabo a temperaturas entre 750 a 800 °C.

IV. **(FALSO)**

Es una reacción que requiere absorber energía en forma de calor: Reacción Endotérmica.

La secuencia correcta es: FVVF

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 57: Analizando las proposiciones:

I **(FALSO)**

El octanaje o índice de octano, es una medida de la calidad de las gasolinas como combustibles.

E&M

II. **(FALSO)**

Las gasolinas que contienen plomo (Pb) son contaminantes de los seres vivos y resultan de añadir tetraetilplomo, $Pb(C_2H_5)_4$, a gasolinas de la primera destilación.

III **(VERDADERO)**

A nivel de hidrocarburos, se tiene:

1. Aromaticos
2. Hidrocarburos insaturados
3. Ciclo Alcanos
4. Alcanos Ramificados
5. Alcanos Lineales

↑ Aumenta el Octanaje

La secuencia correcta es: FFV

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 58: Analizando las proposiciones:

I **(VERDADERO)**

Como combustibles fósiles se agrupan bajo esta denominación el carbón, el petróleo y el gas natural, productos que por sus características químicas se emplean como combustibles.

II **(VERDADERO)**

El monóxido de carbono (CO) es un producto indeseado de la combustión de carburos fósiles y se forma debido a la combustión incompleta del carbono o de compuestos que lo contienen. El CO, que penetra en los pulmones debido al aire contaminado o al humo del cigarrillo, puede combinarse con la Hemoglobina para formar la Carboxihemoglobina (HbCO). El hollín, en su mayoría, está compuesto de carbono impuro, pulverizado, y generalmente de colores oscuros más bien negruzcos resultantes de la combustión incompleta de un material (madera, carbón, etc). Su aspecto es similar a la ceniza pero con un tono más negro, puede causar daños en el sistema respiratorio si es inspirado en cantidad.

III. **(VERDADERO)**

Si los seres humanos queremos mantener nuestro estilo de vida, tenemos que ir pensando en alternativas para abandonar los combustibles fósiles. No solo para evitar la contaminación, sino también simplemente porque estos combustibles no durarán eternamente.

La secuencia correcta es. VVV

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 59: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**

Como combustibles fósiles se agrupan bajo esta denominación el carbón, el petróleo y el gas natural. El negro de humo u hollín es un tipo de carbón que se obtiene por la combustión incompleta de sustancias orgánicas

II. **(FALSO)**

El Gas Natural, por sus características reemplaza ventajosamente a otros combustibles como el Petróleo Diesel, Gas Licuado de Petróleo (GLP), Kerosene, Carbón, Leña. Haciendo una comparación rápida con los poderes caloríficos se puede ver que el gas tiene 47,7 MJ/kg, mientras otros combustibles como el gas licuado tiene 46,1 MJ/kg, el diesel 42,5 MJ/kg. Además, reduce el impacto ambiental (mayor facilidad para el cumplimiento de normas ambientales, mejor imagen pública por la baja afectación del medio ambiente, no hay corrosión ácida en superficies metálicas y refractarios).

III **(VERDADERO)**

Es el tipo de carbón más importante debido a su abundancia, es generalmente de origen paleozoico, se formó a partir de restos vegetales ricos en lignina, es decir, de troncos y ramas. Presenta un alto poder calorífico (7700 kcal/mol), por lo que se le usa como combustible. (Posee 75% a 90% de carbono).

IV. **(FALSO)**

El gas natural es un combustible fósil formado por una mezcla de hidrocarburos que, en condiciones del reservorio, se encuentran en estado gaseoso o disuelto en el petróleo. Contiene los alcanos más volátiles, siendo su composición:

COMPONENTE		PORCENTAJE
CH_4	⇨	80%
C_2H_6	⇨	13%
C_3H_8	⇨	3%
C_4H_{10}	⇨	1%
Nitrógeno	⇨	3%

La secuencia correcta es: VFVF

Rpta.: E

E&M

RESOLUCIÓN 60: De las alternativas, los términos que completan correctamente el párrafo son

asfalto – butano - metano

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 61: Analizando las proposiciones

I. **(VERDADERO)**

Antiguamente la Química se dividía en la ciencia que estudiaba a los compuestos de origen mineral (Química Inorgánica) y la ciencia que estudiaba a los compuestos que provienen de los seres vivos (Química Orgánica).

II. **(FALSO)**

Existen compuestos que en su composición presentan al carbono, pero debido a sus propiedades son considerados inorgánicos, ejemplo: CO_2; H_2CO_3; HCN; NH_4CNO, etc.

III **(VERDADERO)**

La síntesis de la urea por parte de Whöler en 1828, demostró que la "teoría vitalista" estaba errada, por lo que en la actualidad la Química Orgánica se define como la ciencia que estudia a los compuestos del carbono.

La secuencia correcta es: VFV

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 62: De los compuestos indicados, se tiene:

- H_2CO_3: Ácido carbónico. Es un ácido inorgánico.
- KSCN: Tiocianato de potasio. Es una sal inorgánica.
- $NaHCO_3$: Bicarbonato de sodio. Es una sal inorgánica.

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 63: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**

Todo compuesto orgánico debe contener, necesariamente, por lo menos un átomo de carbono en su composición

II. **(VERDADERO)**

Las cadenas carbonada (acíclicas o cíclicas) pueden ser saturadas e insaturadas.

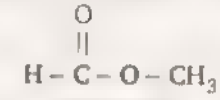
III. **(VERDADERO)**

A condiciones ambientales (25°C y 1 atm), los compuestos orgánicos pueden ser sólidos como la sacarosa, líquidos como el etanol y gaseosos como el propano.

Son correctas: I, II y III

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 64: De las alternativas, el compuesto $HCOOCH_3$ no presenta unión entre los átomos de carbono (no se cumple la "autosaturación").



Rpta.: D

RESOLUCIÓN 65: En todos los compuestos orgánicos hay 4 enlaces alrededor del átomo de carbono. Este se puede hibridizar en:

- sp : El "C" forma enlace triple y su geometría será lineal.
- sp^2: El "C" forma enlace doble y su geometría será plana
- sp^3: El "C" forma enlaces simples siendo su geometría tetraédrica

Rpta.: D

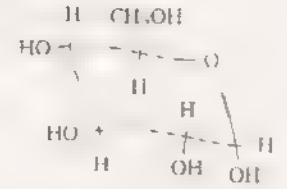
RESOLUCIÓN 66: Analizando las alternativas:

A)

Es un hidrocarburo acíclico

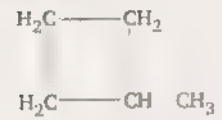
B)

Es un hidrocarburo aromático

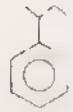
C) 

No es hidrocarburo

E&M

D) 

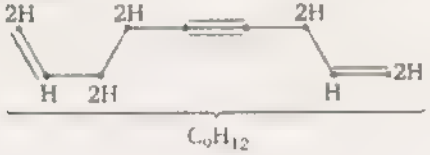
Es un hidrocarburo alifático cíclico.

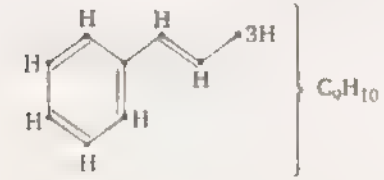
E) 

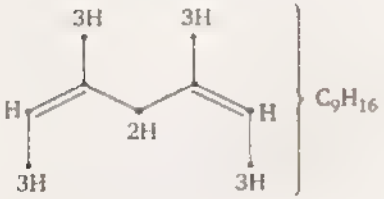
Es un hidrocarburo aromático.

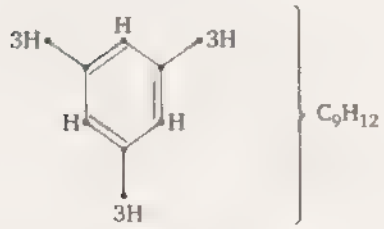
Rpta.: D

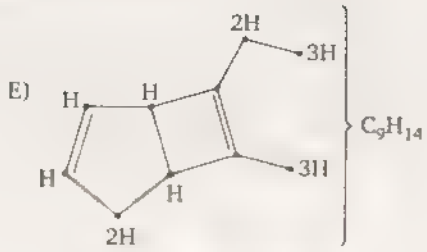
RESOLUCIÓN 67: Analizando las alternativas y determinando la fórmula global para cada compuesto:

A) 

B) 

C) 

D) 

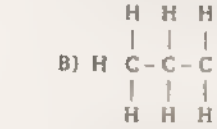
E) 

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 68: Analizando las alternativas:

A) $C_{19}H_{38}Cl_4$: Fórmula Molecular o Global

Indica mediante subíndices la cantidad de átomos de cada elemento que forma el compuesto.

B)  : Fórmula Desarrollada

Se indican todos los enlaces que hay en la molécula.

C) $CH_3(CH_2)_{13}CH_3$: Fórmula Condensada

Se omiten los enlaces

D) : Notación Topológica (Zig – Zag)

Resaltan únicamente los enlaces carbono - carbono mediante líneas contínuas.

E) $C(CH_3)_3$: Fórmula Condensada

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 69: Analizando las proposiciones:

(FALSO)

En todos los compuestos orgánicos hay 4 enlaces alrededor del átomo de carbono. Este se puede hibridizar en: sp, sp^2, sp^3.

(VERDADERO)

El carbono tiene la capacidad de formar 4 enlaces covalentes con átomos iguales o diferentes.

(VERDADERO)

Si un carbono hibridiza en sp^3, su geometría será tetraédrica. Si la hibridización es del tipo sp^2, su geometría será plana. Si su hibridización es sp, su geometría será lineal.

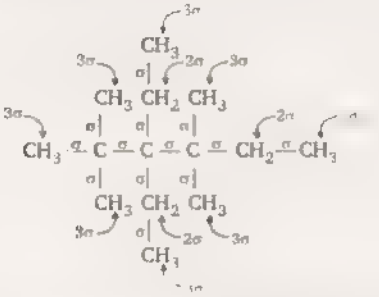
La secuencia correcta es: FVV

Rpta.: C

E&M

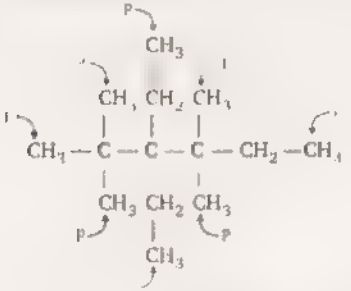
RESOLUCIÓN 70: Analizando las proposiciones:

* Calculando el número de enlaces sigma:



Existen 43 enlaces sigma

* Calculando el número de carbonos primarios:



Existen 8 carbonos primarios

* No existen carbonos terciarios

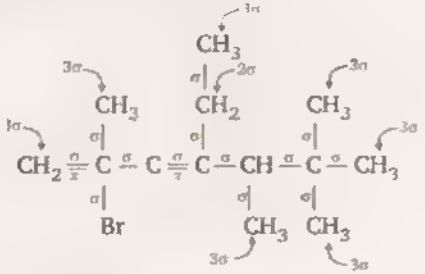
Entonces, se tiene: $Q = U + N + I$

$\therefore Q = 43 + 8 + 0 = 51$

Rpta.: D

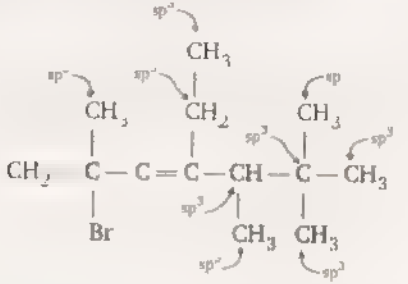
RESOLUCIÓN 71: Analizando las proposiciones:

* Calculando el número de enlaces sigma:



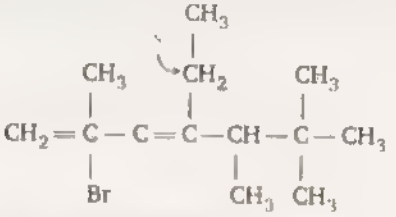
Existen 36 enlaces sigma

* Calculando el número de átomos de carbono sp^3



Existen 9 átomos de carbono con hibridización sp^3

* Calculando el número de átomos de carbono secundario



Existe 1 átomo de carbono secundario

La secuencia correcta es. 36; 9; 1

Rpta.: A

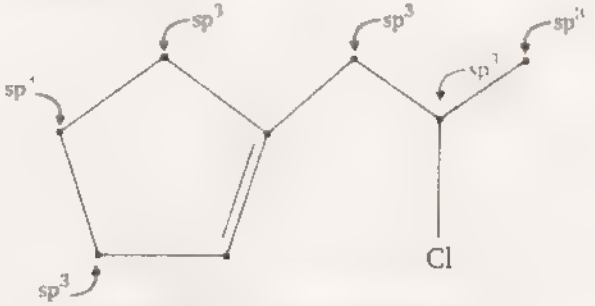
RESOLUCIÓN 72: Analizando las proposiciones:

I. **(FALSO)**

Los hidrocarburos son compuestos binarios que contienen únicamente átomos de carbono e hidrógeno.

II. **(VERDADERO)**

Analizando la estructura:

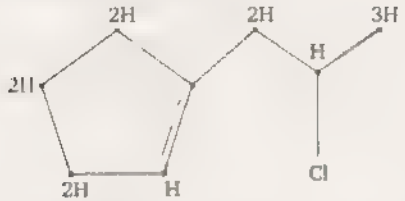


Existen 6 átomos de carbono con hibridización sp^3

E&M

III. **(VERDADERO)**

Analizando la estructura.



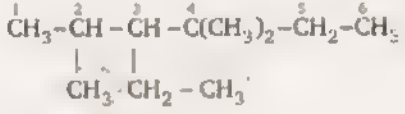
La fórmula global es $C_8H_{13}Cl$

La secuencia correcta es. FVV

Rpta.: D

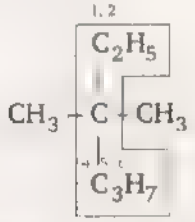
RESOLUCIÓN 73: Analizando cada una de las cadenas carbonadas:

(VERDADERO)



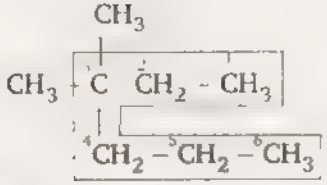
3 – etil – 2, 4, 4 – trimetilhexano

(FALSO)



3,3 – dimetilhexano

(FALSO)

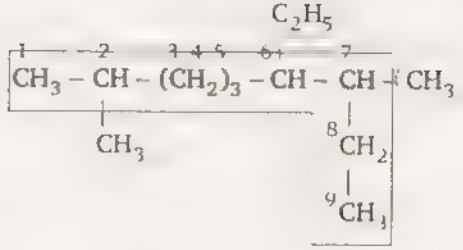


3,3 – dimetilhexano

La secuencia correcta es: VFF

Rpta.: D

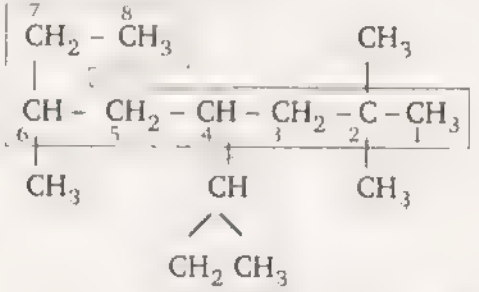
RESOLUCIÓN 74: Analizando la cadena carbonada



. 6 – etil – 2, 7 – dimetilnonano

Rpta.: E

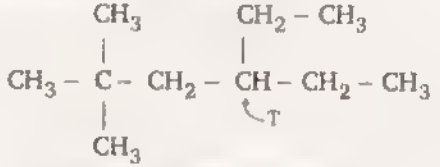
RESOLUCIÓN 75: Analizando la cadena carbonada:



2, 2, 6 – trimetil – 4 – propiloctano

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 76: Sea la fórmula semidesarrollada del compuesto:

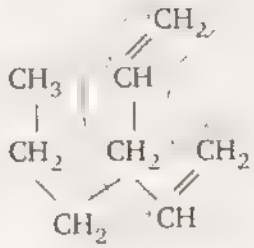


Solo existe un carbono terciario

Rpta.: B

E&M

RESOLUCIÓN 77: Analizando la cadena carbonada:



3 – propil – 1,4 – pentadieno

Rpta.: C

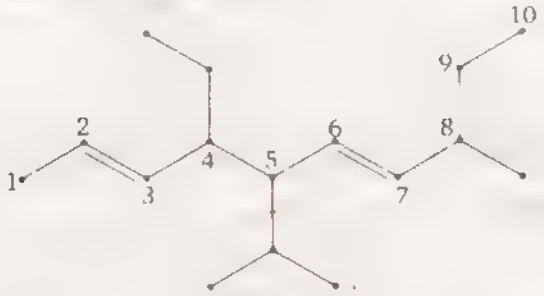
RESOLUCIÓN 78: Analizando la cadena carbonada:

$$\overset{7}{CH_3} - \overset{6}{CH} = \overset{5}{CH} - \overset{4}{CH} = \overset{3}{CH} - \overset{2}{CH} = \overset{1}{CH_2}$$

1, 3, 5 – heptatrieno
(hepta – 1, 3, 5 – trieno)

Rpta.: A

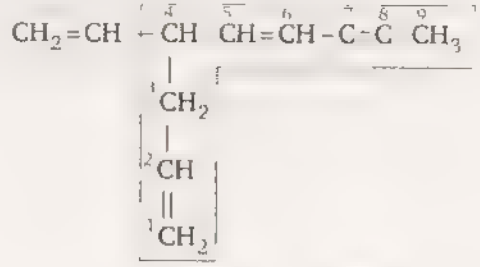
RESOLUCIÓN 79: Analizando la cadena carbonada:



4 - etil – 5 – isopropil - 8 – metil – 2,5 – decadieno

Rpta.: C

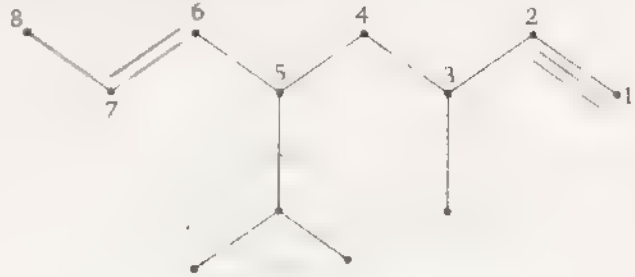
RESOLUCIÓN 80: Analizando la cadena carbonada:



4 – vinil – 1, 5 – nonadien – 7 – ino

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 81: Analizando la cadena carbonada:



5 – isopropil – 3 – metil – 6 – octen – 1 – ino

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 82: Analizando las alternativas

A) **(FALSO)**

A consecuencia de los enlaces no saturados que presentan los alquenos y alquinos, estos compuestos son altamente reactivos.

B) **(FALSO)**

Por la presencia de los enlaces dobles (alquenos) y triples enlaces (alquinos), son considerados hidrocarburos no saturados o insaturados.

C) **(FALSO)**

En los alquenos, los átomos de carbono que forman el enlace doble, presentan hibridización sp^2; en los alquinos, los átomos de carbono que forman el triple enlace, presentan hibridización sp

D) **(VERDADERO)**

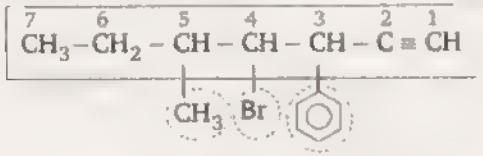
Los alquenos y alquinos son altamente reactivos, localizándose en los dobles o triples enlaces la parte más reactiva de la cadena donde se produce la reacción. Su reacción característica es la adición.

E) **(FALSO)**

En general, los primeros miembros de la serie de los hidrocarburos (hasta 4 carbonos), son gases.

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 83: Analizando la cadena carbonada:

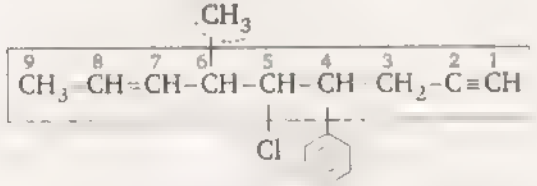


4 – bromo – 3 – fenil – 5 – metil – 1 – heptino

(4 – bromo – 3 – fenil – 5 – metilhept – 1 – ino)

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 84: Analizando la cadena carbonada

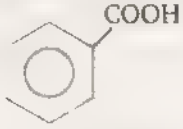


5 – cloro – 4 – fenil – 6 – metil – 7 – nonen – 1 – ino

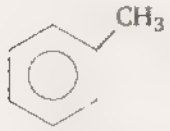
(5 – cloro – 4 – fenil – 6 – metilnon – 7 – en – 1 – ino)

Rpta.: A

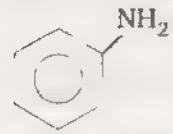
RESOLUCIÓN 85: Nombrando los compuestos señalados:



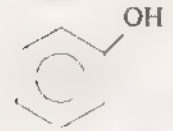
Acido benzoico



Tolueno



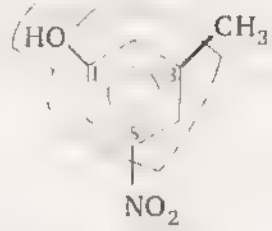
Anilina



Fenol

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 86: Analizando la cadena carbonada:

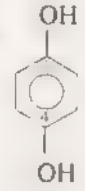


3 – metil – 5 – nitrofenol

Rpta.: A

RESOLUCIÓN 87: Nombrando los compuestos señalados:

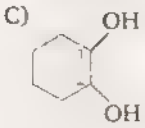
A)



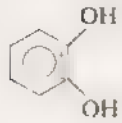
1,4 – dihidroxi benceno

B)

1,4 – dihidroxi ciclohexano

C) 

1,2 – dihidroxi ciclohexano

D) 

1,2 – dihidroxi benceno

E)

1,4 – dihidroxi ciclohexeno

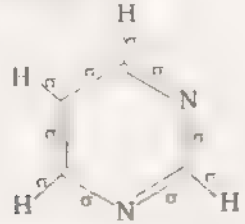
Rpta.: D

RESOLUCIÓN 88: Analizando las proposiciones:

I. **(FALSO)**
El compuesto tiene en el anillo o ciclo, además de carbono, átomos de nitrógeno (el átomo de otro elemento es llamado heteroátomo). Es un compuesto heterocíclico.

II. **(VERDADERO)**
El compuesto presenta 3 enlaces dobles en donde existen 6 electrones tipo "π".

III. **(VERDADERO)**
Analizando la estructura



Existen 10 enlaces tipo "sigma" (σ)

La secuencia correcta es FVV

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 89: De los compuestos indicados, presentan estructuras aromáticas heterocíclicas:

(II) (III)

PIRIDINA PIRIMIDINA

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 90: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**
El petróleo es un líquido oleaginoso e inflamable de color variable (desde pardo pasando por el verde claro hasta negro). Generalmente tiene un olor muy desagradable y su densidad varía entre 0,7 y 0,95 g/mL, por lo tanto es menos denso que el agua pero más viscoso.

II. **(VERDADERO)**
El petróleo es una mezcla de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos, entre los cuales tenemos alcanos lineales y ramificados, cicloalcanos, aromáticos, etc.

III. **(VERDADERO)**
La hipótesis de la formación del petróleo a partir de carburos, enunciada por Mendeleiev y Berthelott (1877), sostiene que los carburos metálicos que se encontraban en el subsuelo reaccionan con el agua dando lugar a la formación de hidrocarburos.

Son correctas: I, II y III

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 91: Analizando las proposiciones:

(VERDADERO)
El petróleo es una mezcla de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos.

(VERDADERO)
El gas natural es considerado como una mezcla de hidrocarburos y no hidrocarburos asociados con formaciones geológicas petrolíferas. Se hallan en el subsuelo en estado gaseoso, producto de la descomposición orgánica.

(VERDADERO)
Su densidad varía entre 0,7 y 0,95 g/mL, por lo tanto es menos denso que el agua.

E&M

FONDO EDITORIAL RODO

(FALSO)

La gasolina está constituida por una mezcla compleja de hidrocarburos volátiles con cadenas de seis a once átomos de carbono.

(FALSO)

El petróleo es considerado un recurso natural no renovable, debido a que las condiciones que se dieron en nuestro planeta para su formación, según los científicos no se volverán a repetir.

Son 3 proposiciones correctas

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 92: Analizando las proposiciones:

I. **(FALSO)**

El asfalto, la brea, el coque, etc. son aplicaciones principales de uno de los productos (fracciones) de la destilación fraccionada del petróleo, el alquitrán.

II. **(FALSO)**

El éter de petróleo es un destilado liviano o ligero del petróleo, cuya composición (número de carbonos) es de $C_5 - C_6$ y presenta un rango de destilación entre 30° y 70°C.

III **(FALSO)**

La gasolina o nafta ($C_8 - C_{10}$) presenta un rango de destilación entre 130° y 200°C.

Son incorrectas, I, II y III

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 93: Analizando las proposiciones:

(FALSO)

Las gasolinas son mezclas complejas de hidrocarburos cuyo intervalo de ebullición está comprendido entre aproximadamente 40° a 200°C. Los componentes se mezclan para proporcionar una elevada calidad antidetonante.

(FALSO)

El octano, o más propiamente iso – octano o 2,2,4 – trimetilpentano es un hidrocarburo saturado ramificado que se quema en forma muy uniforme sin detonar.

(VERDADERO)

Las gasolinas que se obtienen directamente de la destilación primaria del petróleo tiene un octanaje de 40 a 60 octanos, lo cual no es apto para el

FONDO EDITORIAL RODO

uso como combustible, es por ello que en las refinerías se procede a mejorar su calidad por craqueo catalítico, adicionando ciertos compuestos llamados agentes antidetonantes entre los que destaca el tetraetilo de plomo y el metilterbutileter.

(VERDADERO)

El butano normal se mezcla en la gasolina para dar la presión de vapor deseada. La presión de vapor de la gasolina es un factor que permite asegurar las condiciones adecuadas de arranque, la prevención a la formación de bolsas de vapor y reducir las pérdidas por evaporación.

Son 2 las proposiciones correctas.

Rpta.: B

RESOLUCIÓN 94: Analizando las proposiciones:

(FALSO)

La destilación fraccionada del petróleo es un proceso físico que permite la separación de sus componentes de acuerdo a sus puntos de ebullición.

(VERDADERO)

El llamado cracking o craqueo consiste en una pirolisis o ruptura, por efecto de una elevada temperatura y presión, que reduce la longitud de las cadenas transformándolas en moléculas de menor tamaño.

(VERDADERO)

Fue propuesta por Mendeleiev y Berthelott (1877).

(VERDADERO)

Al petróleo extraído del subsuelo se denomina petróleo crudo, el cuál no se utiliza directamente.

Son 3 las proposiciones correctas.

Rpta.: D

RESOLUCIÓN 95: Analizando las proposiciones.

I. **(FALSO)**

El cracking térmico, también llamado pirolítico, se realiza a altas temperaturas entre 470 °C y 510 °C y elevada presión entre 20 a 50 atmósferas.

II. **(VERDADERO)**

El cracking catalítico, se realiza a temperaturas entre los 430°C y 400°C y a una presión de 1,4 3,4 atmósferas de presión.

III. **(VERDADERO)**

Con el cracking catalítico se obtiene una gasolina de mayor calidad.

Solo I es incorrecta.

Rpta.: A

E&M

RESOLUCIÓN 96: Analizando las proposiciones:

I. **(FALSO)**

El propano gaseoso no es componente de la gasolina, las gasolinas son mezclas complejas de hidrocarburos volátiles.

II. **(FALSO)**

Los hidrocarburos que constituyen las gasolinas presentan cadenas de seis a once átomos de carbono.

III **(VERDADERO)**

Son hidrocarburos cuya cantidad de átomos de carbono está comprendida en el rango de los hidrocarburos volátiles componentes de la gasolina (seis a once átomos de carbono)

Solo es correcta: III

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 97: De las alternativas, los productos (fracciones) livianos o ligeros obtenidos de la destilación fraccionada del petróleo, son el gas natural, **éter de petróleo**, ligroina, y la gasolina o nafta

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 98: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**

La gran demanda de combustibles para motores (gasolinas) ha conducido a obtenerlos por la ruptura de los hidrocarburos del gas oil, mediante cracking o craqueo.

II. **(VERDADERO)**

El cracking del petróleo se lleva a cabo por 2 razones: para aumentar la producción de gasolina y para obtener alquenos, ya que éstos no están presentes en el petróleo.

III. **(FALSO)**

Las gasolinas obtenidas por craqueo son de mejor calidad (mayor octanaje) que las gasolinas que se obtienen de la destilación primaria del petróleo.

IV. **(VERDADERO)**

Los alquenos obtenidos por craqueo se destinan a la industria de polímeros y al proceso de alquilación.

Son correctas: I, II y IV

Rpta.: E

RESOLUCIÓN 99: Analizando las proposiciones

I. **(VERDADERO)**

El craqueo consiste en la ruptura de un hidrocarburo de elevada masa molecular en componentes más livianos

II. **(VERDADERO)**

El octanaje o índice de octano, es una medida de la calidad (capacidad antidetonante) de las gasolinas como combustibles.

III. **(VERDADERO)**

La petroquímica es la industria basada en la conversión de los subproductos del petróleo, o del gas natural, en productos químicos útiles al hombre, entre los que se cuentan el etanol, glicerol, acetona, etilenglicol, benceno y tolueno. Antes se obtenían estos compuestos de diferentes fuentes, pero ahora se obtienen en forma directa o indirecta del petróleo. El hule, plásticos, insecticidas y fibras sintéticas, como el orlón, dacrón y nylon se sintetizan de los compuestos mencionados.

IV. **(VERDADERO)**

El carbón, petróleo y gas natural son combustibles, considerados como fuente de energía.

La secuencia correcta es: VVVV

Rpta.: C

RESOLUCIÓN 100: Analizando las proposiciones:

I. **(VERDADERO)**

El denominado "gas natural" (mezcla de hidrocarburos y no hidrocarburos), es considerado un recurso natural no renovable. Se halla en el subsuelo en estado gaseoso, producto de la descomposición orgánica.

II. **(FALSO)**

El gas natural contiene, principalmente, metano con cantidades pequeñas de etano y otros hidrocarburos más pesados y ciertos constituyentes no combustibles como: CO_2, N_2 y helio.

III. **(FALSO)**

Una de las etapas de la explotación del petróleo, es la debutanación que consiste en la separación de hidrocarburos volátiles de bajo peso molecular como metano, etano, propano y butano, componentes del gas natural.

La secuencia correcta es: VFF

Rpta.: D

E&M

NIVEL BÁSICO

1. Señale los enunciados con una (V) si es verdadero o con una (F) si es falso.
   I. Los compuestos orgánicos son insolubles en agua.
   II. Los compuestos orgánicos sólo se producen en el organismo.
   III. La urea fue el primer compuesto orgánico sintetizado en el laboratorio.

   A) VFV B) FFV C) VFF
   D) VVV E) FVF

2. En la molécula:
   $CH_3 - C \equiv C - CH = C = CH_2$
   ¿Cuántos enlaces Â y π respectivamente hay?

   A) 11 y 4 B) 10 y 5 C) 8 y 7
   D) 5 y 10 E) 4 y 11

3. Una de las propiedades del carbono es la hibridación. La hibridación sp^3 es resultado de la unión de:

   A) 1 orbital 1s con 2 orbitales p
   B) 3 orbitales p con 1 orbital p
   C) 1 orbital 2s con 3 orbitales 2p
   D) 1 orbital 2s con 1 orbital 3d
   E) 1 orbital 1s con 1 orbital p

4. Señale la estructura alicíclica insaturada.

   A) C – C – C = C – C = C
   |
   C C

   B) C C
   // \
   C C
   \ /
   C

   C) C - C
   / \
   C C C
   \ /
   C

   D) C – C – C – C – C – C
   |
   C = C

   E)

5. El siguiente compuesto presenta ____ carbonos secundarios y ____ carbonos terciarios, respectivamente.

   $CH_2 - CH_3$ CH_3
   | |
   $CH_3 - C - CH_2 - CH_2$ CH $CH_2 - CH -$
   |
   $CH - CH_3$
   |
   CH_3

   A) 6 – 4 B) 4 – 6 C) 4 – 2
   D) 2 – 4 E) 6 – 2

6. Determinar las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F) según corresponda, en el orden que se presentan.
   I. Los alcanos presentan enlaces simples:
   | |
   C C
   |
   II. Las olefinas presentan dobles enlaces:
   – C = C –
   | |
   III. Hidrocarburos acetilénicos contienen enlaces triples:
   – C ≡ C

   A) VVV B) VVF C) FVV
   D) FVF E) FFF

7. Marque la respuesta correcta sobre los alcanos:

   A) Todos son gases a temperatura ambiente
   B) Su punto de ebullición disminuye con la masa molecular
   C) Son químicamente inestables
   D) Presentan reacciones de sustitución
   E) En una combustión completa generan monóxido de carbono y agua

8. Marque lo correcto con respecto a los alquenos:

   A) Todos los compuestos son gases
   B) Los puntos de fusión y ebullición son elevados
   C) Presentan en su estructura dos carbonos con hibridación sp^2
   D) Son menos reactivos que los alcanos
   E) Solamente son de cadena lineal

9. Marque la alternativa correcta respecto a los alquinos:

   A) No presentan reacción de adición
   B) Son más reactivos que los alcanos y alquenos
   C) En el triple enlace está presente la hibridación sp^3
   D) La reacción del etino con el oxígeno es endotérmico
   E) Responden a la fórmula general C_nH_{2n+2}

10. Nombrar el siguiente compuesto:

   CH_3
   |
   $CH_3 - CH_2 - C - CH_3$
   |
   CH_2
   |
   CH_3

   A) 3 – Metilpentano
   B) Metil – etilpentano
   C) 3 – Dimetilpentano
   D) 3,3 – Dimetilpentano
   E) 2 – Metil – 2 – etilbutano

11. La sustancia representada en el dibujo es:

   A) Hexano B) Acetileno
   C) Propano
   D) Benceno E) Glucosa

12. El nombre del compuesto de la fórmula adjunta es:

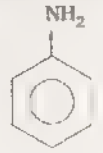
   CH_3
   |

   A) Lumeno
   B) Paraetilnaftaleno
   C) Dimetil benceno simétrico
   D) Ortodimetil benceno
   E) Tolueno

E&M

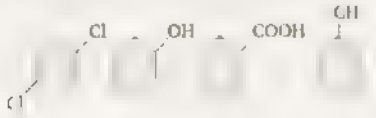
FONDO EDITORIAL RODO

13. El compuesto de la fórmula mostrada en la figura se denomina:



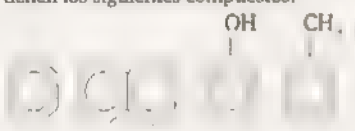
A) piridina B) quinoleína
C) hidroxilamina
D) enlamina E) anilina

14. Estas fórmulas corresponden a:



A) ortodiclorobenceno, hidroxibenceno, ácido benzoico y ácido fénico
B) metadiclorobenceno, fenol, ácido aminoacético, tolueno
C) anilina, resorcina, ácido salicílico, benceno metiloico
D) resorcina, anilina, ácido benzoico, tolueno
E) 1,4 – diclorobenceno, fenol, ácido benzoico, tolueno

15. Indicar en el orden respectivo qué nombre tienen los siguientes compuestos.



A) benceno, fenol, naftaleno, tolueno
B) tolueno, benceno, fenol, naftaleno
C) benceno, naftaleno, fenol, tolueno
D) benceno, tolueno, naftaleno, fenol
E) tolueno, fenol, benceno, naftaleno

16. El petróleo es una materia prima de la industria petroquímica, cuya abundancia se encuentra en:

A) atmósfera B) litosfera
C) geósfera
D) hidrosfera E) biosfera

17. El petróleo se somete a destilación para separarlo en fracciones de acuerdo a sus diferentes:

A) Indices de refracción
B) Puntos de fusión
C) Solubilidades
D) Viscosidades
E) Puntos de ebullición

18. Con la finalidad de incrementar el rendimiento de gasolina de un determinado crudo, éste se somete a:

A) una alquilación
B) una saponificación.
C) una destilación directa
D) una esterilización
E) un craqueo

19. La gasolina es una mezcla de hidrocarburos derivados de la destilación del petróleo. Se denomina gasolina "Ecológica de 90°" a la mezcla equivalente en porcentaje de.

A) 90 de n – heptano, 10 de isoctano y TP
B) 90 de isoctano, 10 de n - heptano y SP
C) 90 de isoctano y 10 de octano
D) 90 de n – heptano, 10 de isoctano y SP
E) 90 de isoctano, 10 de n - heptano y TP

FONDO EDITORIAL RODO

20. El octanaje de la gasolina se puede aumentar añadiendo ciertos aditivos antidetonantes. ¿Cuál de los siguientes compuestos es utilizado para tal fin?

A) nitroglicerina
B) trinitrotolueno
C) tetraetilo de plomo
D) tetrametilo de litio
E) terbotóxido de sodio

NIVEL INTERMEDIO

21. Acerca del átomo de carbono, marque lo correcto

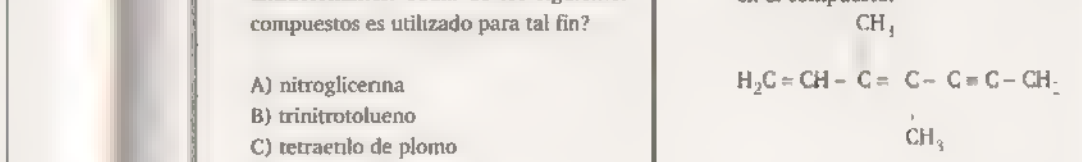
A) Todos sus isótopos son inestables
B) Su número atómico es cuatro
C) En su estado basal presenta dos electrones desapareados en el subnivel 2p
D) Tiene 6 electrones de valencia
E) Sus electrones de su nivel superior en su estado basal, tienen la misma energía

22. Sobre la hibridación de los orbitales del carbono, marque verdadero (V) o falso (F):

( ) Los átomos de carbono presentan la hibridación sp^2 en los alcanos
( ) Los alquenos presentan solamente átomos de carbono con hibridación sp^2
( ) En un átomo los orbitales híbridos tienen la misma energía
( ) Los alquinos presentan por lo menos dos átomos de carbono con hibridación sp

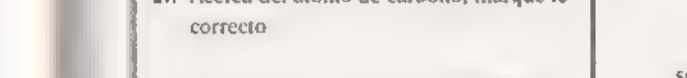
A) VFVF B) FFVV C) VVFF
D) VFFF E) VVVF

23. Señale el número de carbonos con hibridización sp^3, sp^2 y sp que hay en el compuesto.



A) 6, 2, 1 B) 3, 4, 2 C) 4, 3, 2
D) 2, 4, 3 E) 3, 3, 3

24. Respecto a la siguiente estructura:

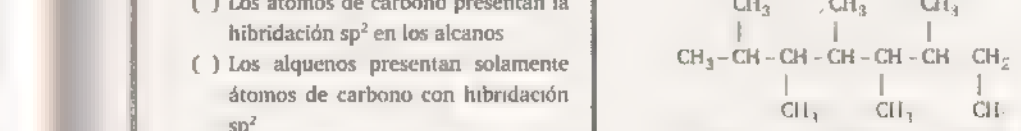


señale verdadero (V) o falso (F) según corresponda y elija la secuencia correcta.

I. Su fórmula global es C_7H_{12}
II. Hay 4 enlaces π
III. Hay 4 carbonos con hibridación sp^2

A) VFV B) VVF C) VVV
D) FFV E) VFF

25. Marque la secuencia correcta sobre el compuesto siguiente:

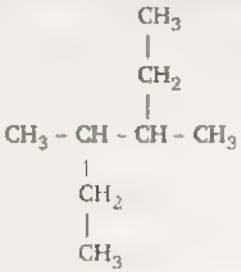


( ) Es un hidrocarburo alifático saturado
( ) Tiene 11 enlaces sigma (σ) C – C
( ) Presenta 7 carbonos primarios y 5 carbonos terciarios

A) VFF B) VFV C) VVV
D) FFV E) FFF

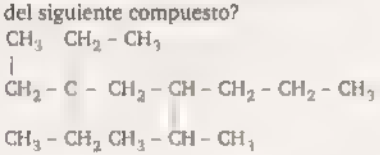
E&M

26. Según el sistema IUPAC, ¿cuál es el nombre correcto del hidrocarburo?



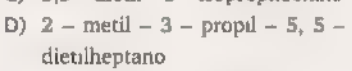
A) 2,3 – dietil – transbutano
B) 2,3 – dietilbutano
C) 3,4 – dimetilhexano
D) 3 – metil – 4 – etilpentano
E) 3,4 – dimetil – transhexano

27. ¿Cuál es la nomenclatura correcta del siguiente compuesto?



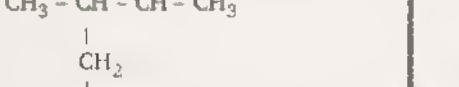
A) 5 – isopropil – 3,3 – dietiloctano
B) 4 – isopropil – 6,6 – dietiloctano
C) 3,3 – dietil – 5 – isopropiloctano
D) 2 – metil – 3 – propil – 5, 5 – dietilheptano
E) 3,3 – dietil – 5 – propil – 6 – metilheptano

28. ¿Cuál es el nombre del siguiente compuesto orgánico?



A) 3 – etil – 1,4 – hexadieno
B) 3 – etil – 1,5 – hexadieno
C) 3 – metil – 1,5 – hexadieno
D) 4 – etil – 1,5 – hexadieno
E) 4 – etil – 1,4 – hexadieno

29. De acuerdo a la nomenclatura de la IUPAC, el nombre correcto del siguiente compuesto :



A) 2 – metilhepta – 3,4,6 – triino
B) 2 – metilhepta – 2,3,5 – triino
C) 1,3,5 – heptatrieno – 6 – metil
D) 6 – metilhepta – 1,3,5 – trieno
E) 6 – metilhepta – 3,4,6 – trieno

30. Los alquenos no llevan a cabo la reacción de

A) reducción B) bromación
C) polimerización
D) oxidación E) esterificación

31. En un hidrocarburo el número de átomos de hidrógeno es el doble del numero de carbonos. ¿Cuál será la fórmula del compuesto si este reacciona completamente con seis moléculas de oxígeno?

A) C_5H_{10} B) C_6H_{12} C) C_4H_8
D) C_2H_4 E) C_3H_6

32. ¿Qué tipo de hibridización y enlaces químicos presentan los alquinos?

A) sp; 2 pi y 1 sigma
B) sp^2, 1 pi y 2 sigma
C) sp^3, 2 pi y 1 sigma
D) sp; 1 pi y 2 sigma
E) sp^2; 2 pi y 1 sigma

33. Marque la alternativa correcta respecto a los alquinos

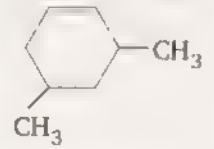
( ) Son hidrocarburos insaturados con al menos un enlace triple
( ) Los monoalquinos tiene como fórmula general C_nH_{2n-2}
( ) El alquino más pequeño es el metino
( ) Tienen por lo menos dos carbonos con hidrocarburos sp

A) VVVV B) VVFF C) VFFV
D) FFFV E) VVFV

34. Señale el nombre que le corresponde al siguiente compuesto:

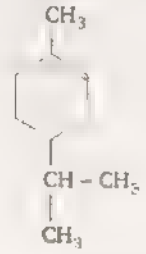
A) 1 – yodo – 2 – etilciclohexano
B) 1 – yodo – 2 – metilciclohexano
C) 1 – etil – 2 – yodociclohexano
D) 2 – etil – 1 – yodociclohexano
E) 2 – yodo – 1 – etilciclohexano

35. El nombre IUPAC del compuesto



A) 3,5 – dimetilciclohexeno
B) 4,6 – dimetilciclohexeno
C) 4,6 – dimetil – 1 – ciclohexeno
D) 3,5 - ciclo – 1 – hexeno
E) 1,3 – dimetilciclohex - 4 - eno

36. Nombrar el siguiente compuesto:

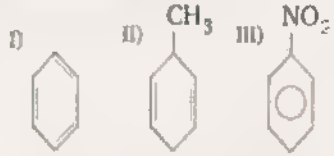


A) 1–metil–4–isopropilcilcohex–1–eno
B) 1–metil–4–propilciclohex – 1 – eno
C) 4–isopropil–1–metilciclohex–2–eno
D) 4–isopropil–1–metilciclohex–1–eno
E) 1–isopropil–4–metilciclohex–3–eno

37. La estructura del benceno corresponde a:

A) III B) IV C) I
D) II E) V

38. ¿Cuáles de los compuestos son aromáticos?

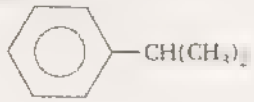


A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I y III

E&M

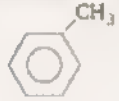
FONDO EDITORIAL RODO

39. Determine el número de enlaces σ y π que existen en el cumeno, de fórmula:

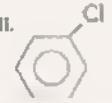


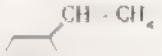
A) 21 enlaces σ y 3 π
B) 15 enlaces σ y 3 π
C) 12 enlaces σ y 6 π
D) 14 enlaces σ y 3 π
E) 16 enlaces σ y 3 π

40. Marque la alternativa que indique los nombres de los compuestos respectivamente:

I. 

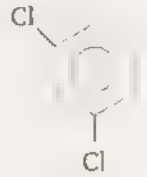
II.

III. 

IV. 

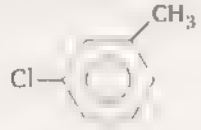
A) Benceno, xileno, tolueno, estireno
B) Tolueno, xileno, clorobenceno, etilbenceno
C) Metilbenceno, benceno, cloro-benceno, etilbenceno
D) Tolueno, benceno, clorobenceno, estireno
E) Xileno, benceno, bencenocloro, estireno

41. El nombre del siguiente compuesto es



A) 2,4 – diclorobenceno
B) 4,6 – diclorobenceno
C) orto – diclorobenceno
D) para – diclorobenceno
E) meta – diclorobenceno

42. El nombre del compuesto:



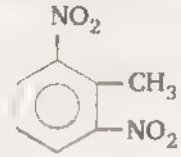
A) clorometilbenceno
B) 3 – clorotolueno
C) 1 – clorometilbenceno
D) 3 – cloro – 1 – metilbenceno
E) cloro – 3 – metil – 1 – benceno

43. La fórmula que se adjunta corresponde al compuesto orgánico cuyo nombre es:

A) Paradicloro fenol
B) Metadicloro fenol
C) Metadicloro benceno
D) Ortodicloro benceno
E) Tricloro benceno

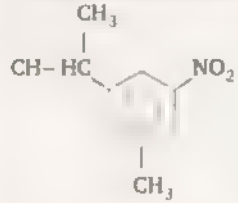
FONDO EDITORIAL RODO

44. El compuesto representado por el esquema se denomina :



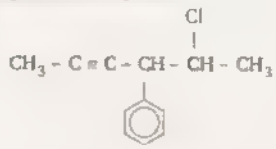
A) 1,3 – dinitro – 2 – metilbenceno
B) orto – dinitrotolueno
C) 2,6 – dinitrotolueno
D) 1,3 – dinitrotolueno
E) trinitrotolueno

45. El nombre del compuesto es:



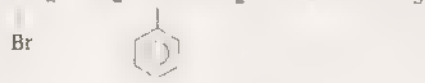
A) 1 – isopropil – 3 – nitrotolueno
B) 3 – nitro – 5 – isopropiltolueno
C) 3 – isopropil – 5 – nitrotolueno
D) 1 – isopropil – 3 – nitrometilbenceno
E) 3 – metil – 1 – isopropilnitrobenceno

46. Indique el nombre que corresponde al siguiente compuesto:



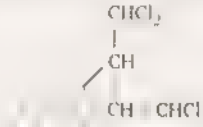
A) 2 - cloro - 3 - fenilhex - 4 - ino
B) 5 - cloro - 4 - fenilhex - 2 - ino
C) 5 - cloro - 4 - fenilhex - 3 - ino
D) 2 - cloro - 3 - fenilhex - 2 - ino
E) 2 - cloro - 3- bencilhex - 4 - ino

47. Señale el nombre del compuesto:



A) 1 – bromo – 3 – fenilhept – 5 – eno
B) 3 – fenil – 1 – bromohept – 5 – eno
C) 1 – bromo – 3 – fenilhept – 5 – ino
D) 5 – fenil – 7 – bromohept – 2 – eno
E) 7 – bromo – 5 – fenilhept – 2 – eno

48. El nombre IUPAC del compuesto es:



A) 1, 4, 4 – tricloro – but – 1 – enil-benceno
B) 2 – fenil – 3 – triclorobuteno
C) 3 – fenil – 1, 4, 4 – triclorobut – 1 – eno
D) 3 – fenil – 1, 4, 4 – triclorobuteno
E) 1, 4, 4 – tricloro – 3 – fenilbut – 1 – eno

49. En relación al petroleo, la secuencia correcta de alternativas es:

( ) Se originó hace millones de años por descomposición aeróbica
( ) Es una mezcla compleja de hidrocarburos y otros
( ) En la composición del petroleo peruano predominan HC alifáticos
( ) La debutanación consiste en separar hidrocarburos líquidos de sólidos

A) VVVF B) VFVF C) FVVF
D) FVFV E) VFFV

E&M

FONDO EDITORIAL RODO

50. Ordene secuencialmente las etapas empleadas para la explotación del petróleo:
(a) almacenamiento
(b) perforación
(c) extracción
(d) refinación
(e) explotación

A) debac B) baced C) ebcad
D) ecbda E) bcade

51. La primera etapa de la refinación del petróleo consiste en un proceso de:

A) Destilación con arrastre de vapor
B) Destilación a presión de vacío
C) Destilación a presión atmosférica
D) Destilación a presión negativa
E) Destilación a presión elevada

52. El gas doméstico (GLP) contiene principalmente:

A) metano B) etano
C) propano
D) gas natural E) isooctano

53. La fracción de hidrocarburos más pesados que se obtiene al destilar crudo es:

A) gas B) gasolina natural
C) aceites ligeros
D) parafina E) asfalto

54. La gasolina está compuesta principalmente por:

A) hidrocarburos de cadenas muy ramificadas e insaturadas.
B) alcanos muy ramificados que poseen 12 a 15 átomos de carbono.
C) hidrocarburos parafínicos con cadenas muy ramificadas.
D) alcanos de cadena muy ramificada de 6 a 10 átomos de carbono.
E) hidrocarburos olefínicos que posean 6 a 10 átomos de carbono.

55. Para la gasolina, marque la respuesta correcta:

A) Está formada principalmente por hidrocarburos aromáticos.
B) Su octanaje se debe a la capacidad antidetonante.
C) Su alta calidad depende del elevado contenido de n heptano.
D) Un antidetonante evita la combustión completa y explosión.
E) Las gasolinas ecológicas no emiten al ambiente monóxido de carbono

56. Indicar cuántas proposiciones son correctas
( ) La gasolina está formada por un detonante y un antidetonante.
( ) El detonante de la gasolina es el 2, 2, 4 – trimetilpentano
( ) El plomo tetraetilo es antidetonante
( ) El detonante de la gasolina es el n-heptano

A) 0 B) 1 C) 2
D) 3 E) 4

57. Complete la expresión:
Mediante el....., hidrocarburos de elevada masa molecular se rompen, aumentando la producción de..... y. . . . . .

FONDO EDITORIAL RODO

A) crakeo – kerosene – alquenos
B) destilado – gasolina – gas
C) debutanación – alqueno – kerosene
D) destilado – alquinos – aromáticos
E) crakeo – gasolina – gas

58. Respecto al gas natural, indique los enunciados correctos.
I. Es una mezcla de hidrocarburos de masas moleculares bajas.
II. Se obtiene por destilación del petróleo, aplicando vacío.
III. Al igual que el petróleo, es considerado combustible fósil.
IV. Está constituido por mezcla de alcanos con átomos de C_6 al C_{11}.

A) I, II B) I, III C) I, IV
D) II, III E) II, IV

59. Marque la secuencia correcta respecto al petróleo:
( ) Es una mezcla de hidrocarburos sólidos y líquidos
( ) Actualmente se admite que su origen es inorgánico
( ) La debutanación consiste en separar los hidrocarburos líquidos de los sólidos
( ) La refinación del petróleo es una destilación simple
( ) El cracking del petróleo permite obtener hidrocarburos ligeros y alquenos

A) FFVVV B) VVFVF C) VFVFV
D) FVFVV E) FFFFV

60. Indique verdadero (V) o falso (F) las siguientes proposiciones:
( ) El petróleo es un compuesto complejo de color pardo amarillento
( ) La gasolina de 90 octanos tiene 90% de isooctano
( ) El gas natural es un combustible fósil formado por una mezcla de hidrocarburos

A) FFV B) FVV C) VVF
D) VVV E) VFV

NIVEL AVANZADO

61. Marque verdadero (V) o falso (F)
( ) Los alquenos son también llamados olefínicos
( ) Por la posición de los dobles enlaces pueden ser conjugados, acumulados y aislados
( ) El eteno tiene aplicación en la fabricación de plásticos

A) FFV B) VVF C) FVF
D) VVV E) FFF

62. Marque lo correcto respecto a los alquenos y alquinos:

A) Tienen menor capacidad de reacción que los alcanos
B) Son conocidos como hidrocarburos saturados
C) Los dos presentan en su estructura la hibridación sp
D) Presentan reacciones químicas de adición
E) Los primeros compuestos son líquidos

63. Se tienen muestras de tres alcanos líquidos diferentes 2,2 – dimetilbutano, 2,2,4 - trimetilpentano y n decano. Al respecto, seleccione la alternativa que presenta la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

I. El n – decano presenta la mayor temperatura de ebullición
II. El 2,2 – dimetilbutano tiene la mayor viscosidad.
III. La mayor presión de vapor corresponde al 2,2,4 – trimetilpentano.

A) FFF B) VFF C) VVF
D) VFV E) VVV

64. ¿Cuál es el nombre del siguiente compuesto?

$CH_3C(CH_3)_2 - CH_2 - C(CH_3)_2 - C_3H_7$

A) 2,3,4,4 – tetrametil heptano
B) 2,2,4,4 – tetrametil propano
C) 1 – propil hexano
D) 5 – propil – 2, 2, 4, 4 – tetrametil hexano
E) 2,2,4,4 - tetrametil heptano

65. Marque verdadero (V) o falso (F) sobre el compuesto.

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - C - CH - CH - CH$

C_2H_5

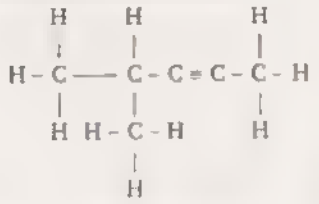
( ) Tiene 4 carbonos con hibridación sp^2
( ) Es un dieno de 9 carbonos
( ) La cadena principal tiene 7 carbonos
( ) Su nombre es 3 – propilhexa – 2,4 – dieno

A) VVVV B) VVFV C) FVFF
D) FVFV E) FFVV

66. Respecto al compuesto

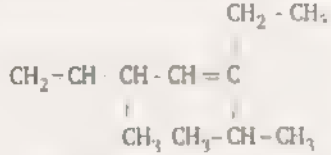
4 – metil – 2 – pentino, la alternativa que presenta las proposiciones correctas es

I Es menos reactivo que el 4 - metil – 2 - penteno
II Su menor reactividad se debe a la presencia de dos enlaces tipo pi (π)
III Su fórmula estructural es:



A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

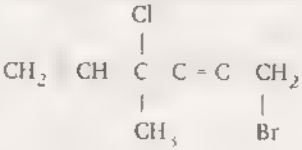
67. Dada la siguiente estructura química:



¿Cuál es el nombre correcto?

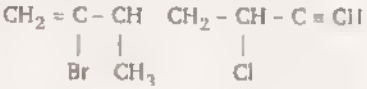
A) 5 – propil – 3,6 – dimetil – 1,4 – hexadieno
B) 5 – propil – 5 – etil – 3 – etil – 1,4 – pentadieno
C) 5 – isopropil – 3,6 – dimetil – 1,4 – hexadieno
D) 1 – etil – 1 - propil – 3 – etil - 1,4 – pentadieno
E) 5 – etil – 3,6 - dimetil – 1,4 heptadieno

68. Nombrar la siguiente estructura:



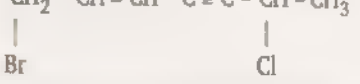
A) 6 - bromo – 3 – cloro 3 - metilhex - 1 – enino
B) 1 – bromo – 4 – cloro – 4 – metilhex – 5 – en – 2 – ino
C) 6 – bromo – 3 – cloro – 3 – metilhex – 1 – en – 4 – ino
D) 3 – cloro – 6 – bromo – 3 – metilhex – 5 – en – 2 – ino
E) 3 – metil – 6 – bromo – 3 – clorohex – 1 – en – 4 – ino

69. El nombre del compuesto es :



A) 6 – bromo – 3 – cloro – 5 – metilhepta – 6 – en – 1 – ino
B) 2 – bromo – 5 – cloro – 3 – metilhepta – 1 – en – 6 – ino
C) 5 – cloro – 2 – bromo – 3 – metilhepta – 1 – en – 6 – ino
D) 3 – metil – 2 – bromo – 5 – clorohept – 1 – en – 6 – ino
E) 3 – cloro – 6 – bromo – 5 – metilhept – 6 – en – 1 – ino

70. El nombre del compuesto es:



A) 7 bromo 2 clorohept 5 en – 3 – ino
B) 2 - cloro 7 bromohept 5 en – 3 ino
C) 1 bromo 6 - clorohept 2 en - 4 - ino
D) 6 – cloro 1 - bromohept – 2 - en – 4 – ino
E) 1 – bromo – 6 – cloro – 6 – metilhex – 2 – en – 4 – ino

71. En un recipiente se tiene un alcano y se desea cambiarlo por una masa igual de un alcano homólogo con 2 átomos de carbono menos, de modo que la temperatura se mantenga constante. Si la presión del sistema final es 1,483 veces la del sistema inicial, ¿cuáles son estos hidrocarburos?

A) C_3H_8 y CH_4 B) C_5H_{12} y C_3H_8
C) C_7H_{16} y C_5H_{12}
D) C_4H_{10} y C_2H_6 E) C_8H_{18} y C_4H_{10}

72. Indique que proposición es verdadera (V) y cual es falsa (F)

I. Las velas o parafinas tienen por fórmula global, $C_{22}H_{46}$; la existencia de esta cadena carbonada de 22 carbonos se explica por la propiedad de autosaturación y tetravalencia.
II. Los siguientes compuestos son isómeros de cadena.

E&M

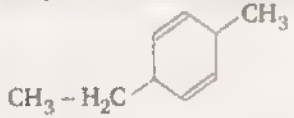
III. En el compuesto:
$C(CH_3)_3CH_2C(CH_2CH_2CH_3)_2CH_3$
existen 6 carbonos primarios, 18 hidrógenos primarios, 5 carbonos secundarios y 2 carbonos cuaternarios

A) VFV B) FVV C) FFV
D) VFF E) FVF

73. Indique verdadero (V) o falso (F) según corresponda; con respecto a los hidrocarburos alifáticos cíclicos.
I. Poseen propiedades similares a los hidrocarburos saturados e insaturados.
II. Los cicloalcanos son insolubles en agua, inflamables y buenos disolventes de grasas y aceites.
III. Los anillos de 3 ó 4 carbonos son muy reactivos, dando reacciones de adición o ruptura del ciclo.
IV. Los anillos de 5, 6 o más carbonos son muchos más estables, dando reacciones de sustitución

A) VVVV B) VVFF C) VFVF
D) FFVV E) FFFF

74. Indique el nombre del compuesto:



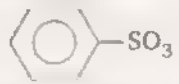
A) 3 – etil – 6 – metilciclohexa – 1,4 – dieno
B) 3 – etil – 6 – metilhexa – 1,4 – dieno
C) 2 - etil – 5 – metilhexa – 1,3 – dieno
D) 2 – etil – 5 metilciclohexa – 1,3 – dieno
E) 6 – metil – 3 – metilciclohexa – 1,4 – dieno

75. Respecto a las características del benceno, cuáles de las proposiciones siguientes son verdaderas :
I. Experimenta reacciones de adición y de sustitución
II. Muestra la reactividad y comportamiento químico de un alqueno
III. Es totalmente miscible con los disolventes orgánicos comunes

A) I y II B) Sólo III C) II y III
D) Sólo II E) I y III

76. ¿Cuál de los siguientes enunciados es correcto?

A) El benceno sufre reacciones de adición
B) Para obtener el nitrobenceno se requiere de ácido nítrico diluido y ácido sulfúrico diluido
C) Para halogenar el benceno se requiere luz
D) El tolueno se obtiene a partir del benceno mediante la reacción de Friedel – Crafts
F) El ácido benceno sulfónico es:



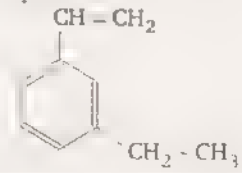
77. Respecto a los hidrocarburos aromáticos, se cumple que:

A) Pueden ser alicíclicos, ramificados e insaturados.
B) Su cadena principal puede contener carbonos sp^3.
C) Presentan reacciones de adición sin alterar su estructura.
D) Los de estructuras fusionadas no presentan resonancia.
E) Su estructura cíclica contiene electrones π deslocalizados.

78. Los hidrocarburos aromáticos suelen ser nocivos para la salud, como los llamados BTEX, benceno, tolueno, etilbenceno y xileno por estar implicados en numerosos tipos de cáncer. Respecto a estos compuestos, indique la secuencia de verdadero (V) o falso (F) para los siguientes enunciados
I. El benceno (C_6H_6) presenta dos estructuras resonantes
II. El tolueno es un derivado monosustituido del benceno.
III. El etilbenceno presenta estructura heterocíclica.
IV. La fórmula global del p – xileno o 1,4 – dimetilbenceno es C_8H_{10}

A) VVFV B) VVFF C) VFFF
D) FVFV E) VVVV

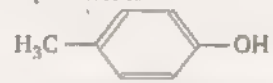
79. Para el siguiente compuesto, marque la alternativa correcta:



I. Presenta dos sustituyentes etilo.
II. Los sustituyentes están en posición meta.
III. Tiene cuatro enlaces pi (π).
IV. Su fórmula global es $C_{10}H_{12}$.

A) FVVV B) FVVF C) VFVF
D) VVFF E) FFVV

80. Indique que proposición es verdadera (V) y cual es falsa (F)
I. En el xileno hay dos sustituyentes metilo.
II. El p - cresol es

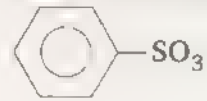


III. El o – dimetoxibenceno tiene el doble de masa molar que el metilterbutiléter

A) VFV B) FVV C) FFV
D) VFF E) FVF

81. ¿Cuál de los siguientes enunciados es correcto?

A) El benceno sufre reacciones de adición
B) Para obtener el nitrobenceno se requiere de ácido nítrico diluido y ácido sulfúrico diluido
C) Para halogenar el benceno se requiere luz
D) El tolueno se obtiene a partir del benceno mediante la reacción de Friedel - Crafts
E) El ácido benceno sulfónico es



E&M

82. Determinar las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F), según correspondan, en el orden que se presentan

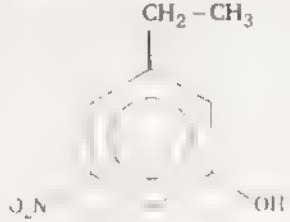
( ) El tolueno y el etilbenceno son isómeros

( ) El fenol tiene la fórmula $C_6H_5 - OH$

( ) El naftaleno y la naftalina son compuestos diferentes

A) FFF B) FVF C) VVF
D) FFV E) VFV

83. ¿Cuál es la respuesta para el siguiente compuesto?



A) Es un feno. disustituido
B) El benceno tiene 2 sustituyentes orgánicos
C) Su nombre es 3 – nitro – 5 – etilbencenol
D) Es un hidrocarburo aromático heterocíclico
E) Los carbonos solo tienen hibridación sp^2

84. Señalar cuáles de los siguientes compuestos son aromáticos:

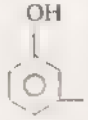
I. Benceno
II. Ciclohexeno
III. Fenol

A) I B) II C) I y III
D) I y II E) I; II y III

85. Indicar qué estructura no está acompañada de su nombre correcto:

A) : Benceno

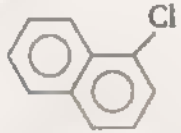
B) : Tolueno

C)  : m – dihidroxi fenol

D) : Naftaleno

E) : Antraceno

86. Marque la secuencia correcta para los enunciados sobre el siguiente compuesto:



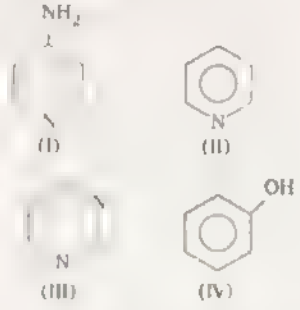
( ) Es un hidrocarburo aromático condensado
( ) Su nombre es ± - cloronaftaleno
( ) Tiene 10 electrones π deslocaliza-dos en los anillos
( ) Su fórmula es $C_{10}H$-Cl

A) VVVV B) FFFV C) VVFF
D) FVVV E) VFVF

87. La fórmula desarrollada corresponde:

A) A la pirídina B) Al furano
C) Al tiofeno
D) Al pirano. E) Al carbono

88. ¿Cuál(es) de las siguientes estructuras son aromáticos heterocíclicos?



A) I, II, IV B) II, III C) I, IV
D) I, II, III E) I, II

89. Señale la proposición incorrecta sobre el petróleo y su composición:

A) Sus productos se obtienen por destilación fraccionada o cracking
B) Es parafínico cuando contiene gran cantidad de alquenos, alquinos y aromaticos
C) Es parafínico cuando tiene gran cantidad de alcanos o hidrocarburos saturados en su composición
D) Es una mezcla de hidrocarburos parafínicos, nafténicos, bencénicos y diversos grupos funcionales
E) Está compuesto por hidrocarburos de cadena abierta y, cíclica

90. Indique lo incorrecto respecto al petróleo.

A) El petróleo es una mezcla constituido por hidrocarburos gaseosos, líquidos y sólidos.
B) El petróleo tiene pequeñas cantidades de oxígeno, azufre y nitrógeno.
C) Los crudos de petróleo se formaron por descomposición en un período de millones de años.
D) Los crudos de petróleo se clasifican en parafínicos, nafténicos y aromáticos.
E) El gas de petróleo está formado por hidrocarburos C_4H_{10} y C_6H_{12}.

91. Respecto al cracking de petróleo.

I. El cracking térmico se realiza a una presión aproximada de 50 atm y a una temperatura de 500 C
II. El cracking catalítico se realiza a una presión aproximada de 1,5 atm
III. En el cracking catalítico se obtiene un mayor octanaje que en el cracking térmico

son correctas

E&M

FONDO EDITORIAL RODO

A) Sólo I B) Sólo II
C) Solo III
D) I y II E) I, II y III

92. En relación al octanaje de gasolina, determine las proposiciones verdaderas (V) o falsas (F) y marque la alternativa que corresponda.

I. El tetraetilo de plomo se utiliza como antidetonante.
II. La gasolina de 90 octanos contiene 90% de n – octano.
III La gasolina de 97 octanos contiene mayor porcentaje de hidrocarburos ramificados que lineales

A) VVV B) VVF C) VFV
D) VFF E) FFF

93. Respecto a la gasolina, marque la secuencia correcta:

( ) Es una mezcla de hidrocarburos líquidos desde el pentano al octano
( ) El isooctano le da un comportamiento detonante a la gasolina
( ) El tetrametilplomo y el tetraetilplomo aumenta el índice de octano
( ) Son gasolinas ecológicas (STP), aquellas que no contienen plomo

A) VFVF B) VVFV C) FFVV
D) FVFV E) VFVV

94 Marque la secuencia correcta

( ) El cracking del petróleo es la ruptura de un hidrocarburo de alto peso molecular en componentes más livianos
( ) El metilterbutil éter (MTBE) se está usando como antidetonante en vez de tetrametilo de plomo (TMP)
( ) Actualmente, en el Perú, las gasolinas de 84 y 95 octanos, son ecológicas (STP).

A) VFV B) VVF C) VFF
D) FFV E) VVV

95. Una buena gasolina debe tener volatilidad apropiada y buena antidetonancia. Al respecto, indique si las propiedades siguientes son verdaderas (V) o falsas (F).

I. La detonancia de la gasolina produce el "martilleo" del motor
II. La máxima detonancia la presentan las parafinas normales
III Las cicloparafinas, olefinas hidrocarburos aromáticos y las parafinas ramificadas (o isoparafinas) son los hidrocarburos de mayor antidetonancia

A) VVV B) VFV C) FVV
D) VVF E) VFF

96. Señale las proposiciones correctas:

I. El petróleo es una compleja mezcla de líquidos y gases orgánicos, constituido por alcanos, alquenos, cicloalcanos y aromáticos, compuestos oxigenados, nitrogenados y sulfurados.

FONDO EDITORIAL RODO

II. El petróleo se refina a través de la destilación primaria (destilación atmosférica), la destilación secundaria o al vacío y el cracking (térmico y catalítico).
III. Una gasolina de 95 octanos tiene menor poder de detonación que una gasolina de 80 octanos.

A) I, II y III B) Solo II C) I y II
D) Solo I E) II y III

97. Dadas las siguientes proposiciones:

I El gas licuado de petróleo en nuestro país tiene un alto contenido de propano e isómeros del butano.
II Las fracciones de la destilación del petróleo utilizadas como combustible de aviación son la brea y el alquitrán de petróleo.
III. Un indicador de la calidad de la gasolina es el octanaje.

Son correctas:

A) Solo I B) Solo II
C) Solo III
D) I y III E) I; II y III

98. Indique verdadero (V) o falso (F)

( ) Una de las etapas de refinación de petróleo es la desulfuración.
( ) En general, el octanaje de un hidrocarburo es directamente proporcional a sus fuerzas intermoleculares.
( ) Los aditivos antidetonantes mejoran la calidad de un combustible de bajo octanaje.

A) VFV B) VVV C) FVF
D) VVF E) FFV

99. En el Perú, el gas natural ha desplazado en importancia al petróleo y al gas licuado de petróleo por su abundancia y menor precio. Indique la alternativa que presenta correctamente las características del gas natural.

A) Combustiona sin necesidad de oxigeno.
B) Está conformado por cadenas carbonadas de alquenos
C) Es más denso que el aire
D) La relación atómica carbón/hidrógeno es menor que en el gas licuado de petróleo.
E) Se licua fácilmente a temperatura y presión ambiental

100. Indicar cuántas proposiciones son correctas:

( ) El petróleo es una mezcla de hidrocarburos
( ) El gas natural es una mezcla gaseosa
( ) El petróleo es menos denso que el agua
( ) La gasolina es una sustancia cuya fórmula global es C_8H_8
( ) El petróleo es un recurso regenerable

A) VVVVV B) VVFVF C) VVVFF
D) VFVFV E) VFFVF

E&M

CLAVES

1	A	26	C	51	C	76	D
2	A	27	C	52	C	77	E
3	C	28	B	53	E	78	A
4	B	29	D	54	D	79	A
5	C	30	E	55	B	80	D
6	A	31	C	56	C	81	D
7	D	32	A	57	E	82	B
8	C	33	D	58	B	83	A
9	B	34	C	59	E	84	C
10	D	35	A	60	E	85	C
11	D	36	D	61	D	86	D
12	E	37	D	62	D	87	B
13	E	38	E	63	B	88	D
14	E	39	A	64	E	89	B
15	C	40	D	65	B	90	E
16	B	41	E	66	E	91	E
17	E	42	B	67	E	92	C
18	E	43	E	68	C	93	C
19	B	44	C	69	B	94	B
20	C	45	C	70	C	95	A
21	C	46	B	71	E	96	E
22	B	47	E	72	A	97	D
23	B	48	E	73	A	98	A
24	A	49	C	74	A	99	D
25	B	50	C	75	B	100	C

EXÁMENES DE ADMISIÓN UNI

FONDO EDITORIAL RODO

UNI 2013 - I

PROBLEMA 01: Se dice que una persona tiene "acidez estomacal" cuando tiene exceso de iones H^+ en el estómago. Una forma de reducir temporalmente la concentración de estos iones es tomando un "antiácido". Si ninguna de las siguientes sustancias son dañinas para la salud ¿cuáles podrían usarse como antiácido?

I. $CaCO_3$

II. $NaHCO_3$

III. $Mg(OH)_2$

A) Solo I B) Solo II C) Solo III

D) I y II E) I, II y III

Resolución:

$$CaCO_{3(s)} + 2H^+_{(ac)} \rightarrow CO_{2(g)} + Ca^{+2}_{(ac)} + H_2O_{(\ell)}$$

$$NaHCO_3 + H^+_{(ac)} \rightarrow CO_{2(g)} + Na^+_{(ac)} + H_2O_{(\ell)}$$

$$Mg(OH)_2 + 2H^+_{(ac)} \rightarrow Mg^{+2}_{(ac)} + H_2O_{(\ell)}$$

Como se observa, el $CaCO_3$, $NaHCO_3$ y $Mg(OH)_2$ reaccionan con los iones hidrógenos (H^+) y disminuyen su concentración.

Rpta.: E

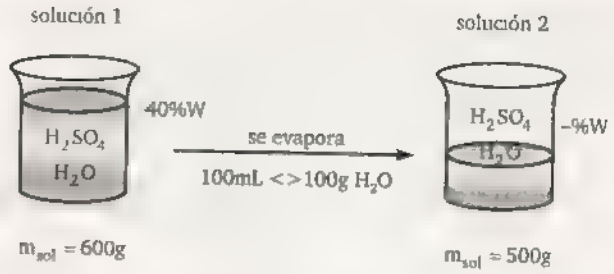
PROBLEMA 02: Se tiene 600g de una solución al 40% en masa de ácido sulfúrico (H_2SO_4), de la cual se evapora 100 mL de agua. ¿Cuál es el porcentaje en masa de ácido sulfúrico en la nueva solución?
Considerar que la densidad del agua es 1 g/mL.

A) 48 B) 46 C) 45

D) 24 E) 23

FONDO EDITORIAL RODO

Resolución:



En la evaporación, la masa de H_2SO_4 se mantiene constante.

solución 1

600g sol ——— 100%

$m_{H_2SO_4} = 240g$ ——— 40%

solución 2

500g sol ——— 100%

240g H_2SO_4 ——— %W = ?

$\therefore$ %W = 48

Rpta.: A

PROBLEMA 03: Para la siguiente reacción:

$$2HF_{(g)} \rightleftarrows H_{2(g)} + F_{2(g)}$$

llevada a cabo a 650 K y 4 atmósfera, se determina que, en el equilibrio molares (X_i) son:

$$X_{HF} = 0,6; X_{H_2} = 0,2; X_{F_2} = 0,2.$$

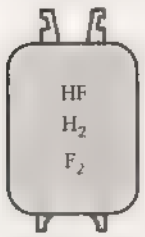
Calcule la constante de equilibrio Kp.

A) 0,11 B) 0,22 C) 0,33

D) 0,44 E) 0,55

Resolución:

equilibrio



$P_T = 4atm$

$X_{HF} = 0,6$

$X_{H_2} = 0,2$

$X_{F_2} = 0,2$

T = 650 K

Reacción de equilibrio

$$2HF_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + F_{2(g)}$$

$$K_p = \frac{P_{H_2} \times P_{F_2}}{(P_{HF})^2} \quad \text{(I)}$$

Cálculo de las presiones parciales

$$P_i = P \times X_i$$

$P_{HF} = 4 \times 0,6 = 2,4atm$

$P_{H_2} = 4 \times 0,2 = 0,8atm$

$P_{F_2} = 4 \times 0,2 = 0,8atm$

Luego, en (I)

$$K_p = \frac{(0,8)(0,8)}{(2,4)^2}$$

$K_p = 0,1$

Rpta.: A

PROBLEMA 04: Si todas las ecuaciones están bien planteadas, ¿cuál de los siguientes casos es una reacción ácido-base de acuerdo a la definición de Brönsted Lowry?

A) $Ca^{2+} + 2OH^- \rightarrow Ca(OH)_2$

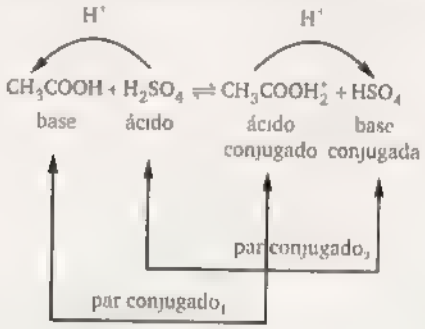
B) $CO_2 + H_2O \rightarrow H^+ + HCO_3^-$

C) $(CH_3)_3C^+ + H_2O \rightarrow (CH_3)_3COH_2^+$

D) $CH_3COOH + CH_3OH \rightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$

E) $CH_3COOH + H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH_2^+ + HSO_4^-$

Resolución: Solo en la reacción E hay transferencia de un protón



Rpta.: E

PROBLEMA 05: Si el electrón de un átomo de hidrógeno posee el siguiente conjunto de números cuánticos: 2, 1, −1, +1/2, señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

I. El electrón se encuentra en un orbital s.
II. El electrón se halla en un orbital esférico
III. El electrón está excitado

A) FFF
B) FFV
C) FVF
D) FVV
E) VVV

E&M

Resolución: Analizamos el estado cuántico del electrón.

$$\psi(2,1,-1,+1/2)$$

n ℓ m_ℓ m_s

subnivel p

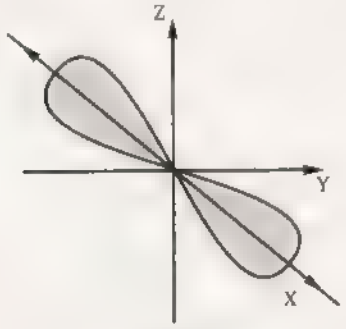
Luego, realizamos la configuración electrónica.

$$2p^{\left(\frac{\uparrow}{-1}\ \frac{}{0}\ \frac{\uparrow}{+1}\right)}$$

Por lo tanto, el electrón se ubica en el subnivel p del segundo nivel, cuyo orbital: $m_\ell = -1$, con spin antihorario.

I. Falsa
El electrón se ubica en un orbital perteneciente al subnivel p.

II. Falsa
Se encuentra en un orbital dilobular (tipo p)



Dilobular
(orbital p)

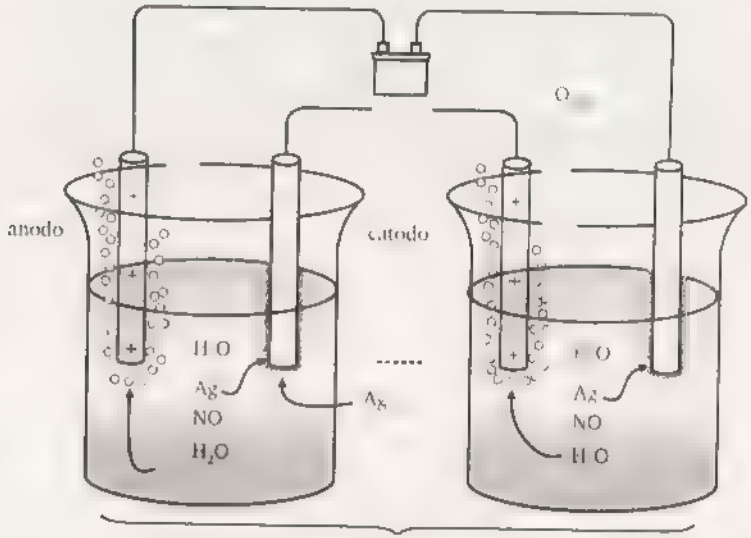
III. Verdadera
El electrón del átomo de hidrógeno se encuentra en estado basal en el orbital 1s. Si se encuentra en cualquier otra región energética de la zona extranuclear, está excitado, es decir, posee mayor energía.

Rpta.: B

PROBLEMA 06: Determine el volumen total (en litros) de gas a condiciones normales que se libera en los ánodos de 10 celdas electrolíticas conectadas en serie y que contienen soluciones acuosas de nitrato de sodio 1M, cuando por el sistema pasa una corriente de 4 amperes durante 10 horas.
Dato: 1 Faraday = 96500 Coulomb

A) 41,78 B) 62,67 C) 83,56
D) 94,00 E) 125,34

Resolución:



10 celdas electrolíticas conectadas en serie

Para calcular el volumen de gas liberado en el proceso, evaluamos la semirreacción en el ánodo.

$$\underset{1\text{mol}}{2H_2O_{(\ell)} \rightarrow O_{2(g)}} + 4H^+_{(ac)} + \underset{4\text{mol e}}{4e}$$

$$22,4L \text{ ——— } 4(96500C)$$

$$V_{O_2}^{CN} \text{ ——— } 4\times10\times3600C$$

$$V_{O_2}^{CN} = \frac{22,4L\times4\times10\times3600C}{4\times96500C} \approx 8,356L$$

E&M

Para las 10 celdas electrolíticas

$V_{O_2\,(total)}^{CN} = 10 \times 8,356L = 83,56L$

Rpta.: B

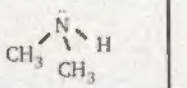
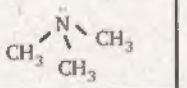
PROBLEMA 07: Indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) falsas (F):

I. Un ejemplo de amina primaria es CH_3NH_2
II. El compuesto 1,4 - dibromobenceno es más polar que el 1,3 - dibromobenceno. C_6H_5Br.
III. El benceno, C_6H_6, es más polar que el bromobenceno,

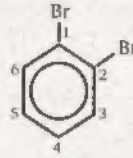
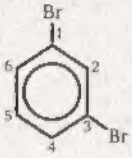
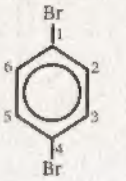
A) VVV B) VVF C) FFV
D) VFF E) FFF

Resolución:

I. Verdadera
Función amina
Grupo funcional: $-\overset{|}{C}-\ddot{N}H_2$

Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria
		
$R-NH_3$	R–NH–R'	$R-\underset{R''}{\overset{|}{N}}-R'$

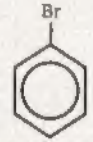
II. Falsa
Derivados distribuidos del benceno

Isómeros de posición		
orto (o–)	meta (m–)	para (p–)
		
1,2 – dibromo benceno	1,3 – dibromo benceno	1,4 – dibromo benceno

aumenta la polaridad

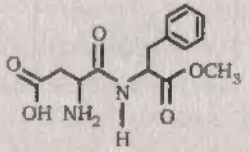
III. Falsa
Comparamos

Benceno
C_6H_6
molécula simétrica apolar


Bromobenceno
C_6H_5Br.
molécula asimétrica apolar

Rpta.: D

PROBLEMA 08: El Aspartame es un compuesto orgánico edulcorante no calórico:

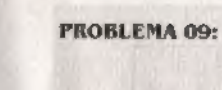
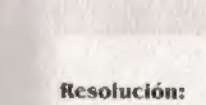
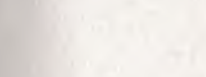


Señale la alternativa que presenta la secuencia correcta, después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

I. El edulcorante presenta al grupo funcional amida.
II. El compuesto orgánico contiene al grupo funcional alcohol.
III. El Aspartame contiene a los grupos funcionales éter y éster.

A) VVV B) VFV C) VFF
D) VVF E) FVV

Resolución:

Función		Grupo funcional	
ácido carboxílico			carboxilo
éster			carboalcoxi
amida			amido
nitrilo		$-C\equiv N$	
compuestos carbonílicos	aldehído		carbonilo
	cetona		
alcohol			hidroxilo
amina			amino
enlaces múltiples		= ≡	enlace doble enlace triple

Revisando la estructura molecular del aspartame:

Por lo tanto, se determina:

I. Verdadera
II. Falsa
III. Falsa

Rpta.: C

PROBLEMA 09: Respecto a la Tabla Periódica Moderna (TPM) indique la secuencia correcta después de determinar si las proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F):

I. Existen más elementos no metálicos que metálicos.
II. Los elementos del mismo grupo de la TPM presentan propiedades físicas muy similares.
III. Un átomo de oxígeno (en estado gaseoso) tiene mayor afinidad por los electrones que un átomo de flúor (en estado gaseoso).

A) VVV B) VVF C) VFF
D) FFV E) FFF

Resolución:

I. En la tabla periodica hay mas elementos metalicos (20%), que ocupan los bloques s, d, f y parte del bloque p.

→ La proposición es falsa.

II. Los elementos de un mismo grupo presentan propiedades químicas similares debido a que similar configuración electrónica final.

→ La proposición es falsa.

III. El átomo de flúor, en estado gaseoso, presenta mayor afinidad electrónica que el átomo de oxigeno en dicho estado, por ser mas electro-negativo.

→ La proposición es falsa.

∴ La secuencia correcta es: FFF

Rpta.: E

E&M

PROBLEMA 10: Un ácido monoprótico muy débil, en una solución acuosa 0,1 M, está ionizado al 2%. ¿A qué concentración molar dicho ácido estará ionizado al 1%?

Resolución: Consideramos el equilibrio iónico para el ácido monoprótico muy débil.

$$HA_{(ac)} \rightleftharpoons H^+_{(ac)} + A^-_{(ac)}$$

Inicio	C	0	0
Ionización	$-\alpha C$	$+\alpha C$	$+\alpha C$
Equilibrio	$C(1-\alpha)$	αC	αC

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{(\alpha C)(\alpha C)}{C(1-\alpha)} = \alpha^2 C;$$

$$(1-\alpha) \approx 1 \rightarrow \alpha << 1$$

Al inicio: $K_a = \alpha_1^2 C_1$

Al final: $K_a = \alpha_2^2 C_2$

Como la constante de acidez K_a, permanece constante.

$$\alpha_1^2 C_1 = \alpha_2^2 C_2 \rightarrow (2)^2 \times 0,1 = (1)^2 C_2$$

$$\therefore C_2 = 0,400\,M$$

Rpta.: E

PROBLEMA 11: ¿Cuál de los siguientes casos corresponde a un copolímero por bloques? (A y B son monómeros).

A) ~ A – A – A – A – A – A – A – A – A ~

B) ~ A – A – B – A – B – B – B – A ~

C) ~ A – A – A – B – B – B – A – A – A ~

D)
```
~ A – A – A – A – A – A – A – A ~
        |       |       |       |
        B       B       B       B
        |       |       |       |
        B       B       B       B
        |       |       |       |
```

E) ~ A – B – A – B – A – B – A – B – A ~

Resolución: Los copolímeros son macromoléculas compuestas por dos o más unidades repetitivas (monómeros) distintas que se unen mediante enlaces químicos, formando diversas estructuras. Puede ser:

Copolímero alternado: ~ A – B – A – B – A – B – A – B – A ~

Copolímero en bloque: ~ A – A – A – B – B – B – A – A – A ~

Copolímero aleatorio: ~ A – A – B – A – B – B – B – A ~

Copolímero ramificado:
```
~ A – A – A – A – A – A – A – A ~
        |       |       |       |
        B       B       B       B
        |       |       |       |
        B       B       B       B
        |       |       |       |
```

Los homopolímeros son polímeros cuyos monómeros son los mismos; es decir, en su estructura se encuentra un solo tipo de unidad estructural repetitiva.

~ A – A – A – A – A – A – A – A – A ~

$\therefore$ ~ A – A – A – B – B – B – A – A – A ~ (en bloque)

Rpta.: C

TEMARIO QUÍMICA

Aritmética (15 folletos)
Álgebra (15 folletos)
Geometría (14 folletos)
Trigonometría (17 folletos)
Raz. Matemático (18 folletos)
Física (16 folletos)
Química (17 folletos)

- 140 páginas
- Marco teórico completo.
- 100 problemas resueltos
- 100 problemas propuestos con claves.
  Básico - Intermedio - Avanzado
- Exámenes de admisión resueltos .

N°	TEMAS
1	Materia y Energía - Química Nuclear
2	El Átomo - Modelos atómicos
3	Configuración Electrónica - Números Cuánticos
4	Tabla Periódica y sus Propiedades
5	Formulación y Nomenclatura Inorgánica
6	Cálculos Químicos
7	Enlace Químico - Geometría y Fuerzas Intermoleculares
8	Estados Condensados de la Materia - Densidad, Presión, Temperatura
9	Estado Gaseoso - Mezcla de Gases
10	Reacciones Químicas - Estequiometría
11	Sistemas Dispersos - Soluciones
12	Cinética - Equilibrio Químico
13	Ácidos y Bases
14	Electroquímica
15	Química Orgánica I: Carbono, Petróleo e Hidrocarburos
16	Química Orgánica II: Compuestos Orgánicos Nitrogenados y Oxigenados
17	Contaminación - Química Aplicada

Telf.: 424 - 6350
Cel.: 992 - 796104
Editorial RODO - Oficial
editorialrodo@gmail.com